GALAKSIJA

Časopis za nauku i tehnologiju

Broj 236 / Januar 1992 / Cena 100 D

Nobel 1991.

SREĆAN VAM 21. VEK

Nagradni test

Naseljavanje Meseca i Marsa

Elektrane u kosmosu

Dosije: Inteligencija, genijalnost, kreativnost



Časopis za nauku i tehnologiju

GALAKSIJA

GALAKSIJA

ISSN 0350 – 123X
EAN 9770350123001
Januar 1992
Broj 236
Godina XXI

Sadržaj

Izdaje i štampa DP BIGZ
Bulevar vojvoda Mišića 17
11000 Beograd

telefoni
redakcija 650-161, 651-666/335
pretplata 650-528

Agencija BIGZ 653-049
Telex 11655 BIGZ
Telefax BIGZ, 651-841

GENERALNI DIREKTOR
Ilija Rapaić

DIREKTOR NOVINSKOG SEKTORA
Zoran Nikodijević

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK
mr Rade Grujić

REDAKCIJA
Sanja Ćosić (zamenik glavnog i odgovornog urednika), Vesna Ćosić, Dušan Mijatović (tehnički urednik), Danijela Vuković (sekretar redakcije)

Stalni saradnici
Akademik Tatomir Anđelić, akademik Miomir Vukobratović, dr Radivoj Petrović, inž. Dragan Cvetković, Voja Čolanović, Zvezdan Đurić, dr Đorđe Grujić, Tanasije Gavranović, Mirza Huskić, Aleksandar Jamcov, dr Radovan Jović, dr Đuro Koruga, dr Naven Krešić, dr Ilija Lakićević, Dušica Lukić, Ivan Mastilović, Damir Mikuličić, Dajan Predić, dr Petar Radičević, Ljiljana Gračanin, dr Petar Jovanović, Dajan Rislanović, Stevan Topalović, Gavrilo Vučković, Marko Kirić, Dasa Božin, dr Milan Božić, dr Đorđe Ignjatović, mr Dajan Milojičić, dr Dragan Panić, Božidar Travica — dopisnik iz SAD, dr Jovan Ševaljević, Borislav Soleša.

PRETPLATA U ZEMLJI
— za jednu godinu 1200,00
— za šest meseci 600,00

Na žiro račun 60802-603-23264

PRETPLATA ZA INOSTRANSTVO:
USD 43,00, DEM 67,00 CHF 55,00
GBP 23,00, FRF 226,0

Godišnja pretplata iznosi 2 400,00
Polugodišnja 1 200,00

na devizni račun Beogradske banke 60811-620 6 82701-999 01066 ili međunarodnom poštanskom uplatnicom.

Posebna doplata za avionsko slanje.

Na osnovu mišljenja Sekretarijata za informacije SR Srbije broj 413-01/47 od 4.2.1991. plaća se osnovni porez na promet po ovlašćenoj tarifi od 3 odsto.

Reč urednika

Kraj je godine. Događaj koji smo nekada dočekivali s radošću i optimizmom, ovoga puta u svima nama budi samo strah i neizvesnost pred onim što nas očekuje u godini koja dolazi — 1992. Nema čoveka koji u Jugoslaviji danas ne postavlja sebi to pitanje: šta će biti sutra?

Za to vreme svet se bavi onim što će biti njegova budućnost kroz sto, dvesta, petsto ili milijardu godina. I ovaj broj „Galaksije" u velikom delu posvećen je budućnosti — futurologija postaje sve cenjenija vrsta ljudske delatnosti koja sa velikom verovatnošću naučnog predviđanja može odrediti glavne pravce razvoja čak i u veoma konkretnim oblicima ljudskog života. S druge strane, ona se ne libi ni toga da postavlja pitanja i daje odgovore o sudbini naše planete kroz pet milijardi godina, ma koliko to izgledalo apsurdno posmatrano kroz prizmu majušnosti našeg bivstvovanja u tim nepojmljivim vremenskim relacijama.

Ma koliko nas rastuživala činjenica da zbog svoje kratkovečnosti nećemo doživeti mnogo toga što se danas već predviđa kao realna činjenica bliske budućnosti, toliko nas uzbuđuje to što smo svedoci rađanja takvih ideja i njenih prvih razrada, makar na idejnom planu. Takvi su nesumnjivo projekti kolonizacije Meseca i Marsa, našli svemirskih komšija, ali i upotreba svemira u mnogo praktičnije svrhe obezbeđenja energije posredstvom solarnih elektrana koje bi se montirale u zemljinoj orbiti.

Novi godišnji ciklus na čijem smo početku, koji je u mitološkoj svesti mnogih civilizacija predstavljao ponovno rađanje sveta, „Galaksija" obeležava tekstovima u pohvalu budućnosti koju nam trasiraju najbolji umovi naše planete. Da li su to oni koji svake prime Nobelovu nagradu, ostaje uvek pitanje za diskusiju, ali ta nagrada nesumnjivo ostaje značajna institucija registrovanja vrhunskih dometa u području prirodnih nauka, gde za razliku od književnosti, politike ili humanitarnog angažmana postoje mnogo manje mogućnosti za subjektivno vrednovanje ili ideološke uplive.

Uostalom, ne mali broj psihologa i sociologa, tvrdi da u svakom čoveku na ovoj planeti čuči genijalac, pa samo sticaj okolnosti i društvenog okruženja, presuđuje da li će on doći do izražaja ili će zauvek ostati u pojedincu kao neiskorišćen intelektualni resurs. Otkrite vlastitu inteligenciju ili genijalnost — to je bila ideja kojom smo se rukovodili kada smo pripremili dosije o inteligenciji — duboko ubeđeni da imamo čitalačku publiku čiji faktor inteligencije daleko nadilazi prosečnu čitalačku publiku drugih novina, posebno onih koji svoj tiraž i imidž grade na slikama rata, ma sa koje strane ga prikazivali.

Umesto toga, mi Vam nudimo još jedan broj „Galaksije" obojen budućnošću, nudimo Vam mogućnost da spoznate bar deo onoga što o sebi niste znali, da spoznajući i menjajući sebe menjate i ljude i svet oko sebe. Jer, drugog puta nema!

Srećna Vam nova, 1992. godina. ■

☐ *mr Rade GRUJIĆ, gl. i odg. urednik*

Panoptikum

NOVA NUKLEARNA SUPER—SILA

Japan, zemlja koja zvanično nema nuklearno oružje, polako ugrožava proces svetskog razoružanja. Mada se japanske vlasti ne mogu optužiti da rade na atomskoj bombi, zabrinutost izaziva kretanje ove zemlje prema onom što se naziva „plutonijumska privreda" i što može imati skoro porazne posledice u odnosu na međunarodne planove za smanjivanje nuklearnih arsenala.

Plutonijumski program počeće da se odvija punim intenzitetom iduće godine, kada jedan teretni brod praćen ratnim brodovima bude pristao u Šerburu, luci na francuskoj atlantskoj obali radi utovara kontejnera sa jednom tonom plutonijuma ekstrahovanog iz japanskih reaktorskih gorivnih elemenata. Prerada islužoenog goriva obavljena je u Kap la Agu (Cap la Hague) u Normandiji. Teretni brod koji će na putu za Japan proći kroz Panamski kanal i preći preko Pacifika, biće prvi na redovnim linijama uspostavljenim između Šerbura u Francuskoj odn. Berou-in-Fernsa u V. Britaniji i Japana, kojima će se do kraja decenije prevesti 45 tona ekstrahovanog plutonijuma u Japan.

U međuvremenu Japan gradi sopstveno postrojenje za preradu islužoenog nuklearnog goriva u mestu Rokašo, na severu ostrva Honšu. Postrojenje treba da bude pušteno u red 1997. godine. Po mišljenju Džinzebura Takagija, japanskog nuklearnog hemičara koji je u međuvremenu postao antinuklearac i osnovao najjaču opozicionu organizaciju, t.zv. Građanski centar za nuklearne informacije, japanske zalihe plutonijuma u 2010. godini iznosiće oko 100 tona. Tako će Japan postati plutonijumska država broj jedan. Sva ova podatke izneo je Takagi na jednoj konferenciji koju je u blizini Tokija organizovalo njegovo udruženje i organizacija Grinpis (Greenpeace).

Japanske vlasti smatraju da će ove količine plutonijuma smanjiti zavisnost zemlje od uvoza urana. Kacuhisa Mori, predsednik Japanskog atomskog industrijskog foruma koji predstavlja nuklearnu industriju, tvrdi da Japan nema nameru da pravi velike zalihe plutonijuma nego da mešanjem plutonijuma sa uranom obezbedi gorivo za konvencionalne termalne reaktore. Prva pošiljka iz Evrope otići će u prototip t. zv. brzog briderskog reaktora koji treba da počne sa proizvodnjom struje krajem 1992.

„Izgleda da Japan ide stopama drugih zemalja, samo sporije dolazi do saznanja da je brider neekonomičan i ima slabe performanse", kaže Tomas Kohren (Cochran), član Saveta za odbranu prirodnih resursa SAD. „Da je traćenje novca jedini problem, malo ko izvan Japana bi se brinuo oko toga. Ali razvoj plutonijumskog briderskog reaktora predstavlja i veliku opasnost za društvo."

Zabrinutost izaziva i mogućnost da na putu do Japana dođe do akcidenta, ili da pošiljku otmu teroristi ili neka gangsterska država. Dejmon Moglen, aktivista Grinpisa izneo je na konferenciji da bi akcident koji bi zadesio brod sa tovarom plutonijuma mogao biti opasniji po okolinu i zdravlje od najgorih nuklearnih akcidenata koji su se do sada dogodili.

Najveću zabrinutost, međutim, stvara pitanje da li se možda Japan u tajnosti priprema da postane nuklearna super-sila, da bi raspolagao mogućnostima odbrane u slučaju eventualnih nuklearnih pretnji u budućnosti. Takagi tvrdi da japanske odbrambene (oružane) snage nastoje da budu što bliže plutonijumu. „Ne znam da li postoji tajni plan za proizvodnju nuklearnog oružja, ali mislim da odbrambene snage žele da imaju i tu mogućnost" — kaže Takagi.

Pol Livental (Leventhal), direktor Instituta za nuklearnu kontrolu, jedne privatne organizacije u Vašingtonu, kaže da će čak i ako Japan ne nemerava da proizvodi bombe, njegova politika podstaći nuklearnu proliferaciju. Raspolažući viškom plutonijuma i poodmaklom raketnom tehnikom, Japan bi mogao da stvori nuklearno oružje u izvanredno kratkom roku. Mada bi takva odluka bila čisto japanska stvar, ona bi mogla podstaći trku u naoružanju koja bi uključila i susedna zemlja, Koreju i Tajvan. ■

KOZLODUJ — NOVI ČERNOBIL?

Centrala Kozloduj koja je od Sofija udaljena 150 km, svakog časa preti da eksplodira slično nuklearki u Černobilu, mada se radi o dva različita tipa elektrane (vode pod pritiskom umesto grafita). Prema izveštaju ekipe stručnjaka Međunarodne agen-

DNA sample
AATCGAGTATAC
hybridize to An array of
65 000 possible 8mers
TTAGCTCA
CTCATATG
TAGCTCAT
GCTCATAT
AGCTCATA
Nested set
TTAGCTCA
TAGCTCAT
AGCTCATA
CTCATATG
TTAGCTCATATG
AATCGAGTATAC

Energetski blok br 1. centrale u Kozloduju Gradonačelnik, g. M. Pavlov, zadovoljan je zbog velikog broja postojećih radnih mesta.

cije za atomsku energiju (AIEA) iz jula 1991 godine, zaista postoja razlozi za paniku Prema tom nalazu, četiri reaktora 440 megavata od ukupno šest, koliko ih centrala ima, nalaze se u „žalosnom" stanju i centralu bi najhitnije trebalo zatvoriti, konstatuje se u izveštaju eksperata

Od puštanja u rad 1974 i 1977 godine, uzbune su bile vrlo česte Međutim, u to se vreme o toma nije smelo govoriti, pa stanovništvo nikada nije ni bilo obaveštavano Trećina od 20 000 stanovnika grada Kozloduj zaposleno je u centrali Na brzinu su izgrađeni veliki kompleksi koje praktično niko nije održavao Međutim, još ozbiljnije je to da su zakloni predviđeni za slučaj nuklearne nesreće potpuno zapušteni, ispunjeni su nekakvom gorko-slanom tečnošću i u njima su sklonište našli samo pacovi

Sa druge strane, stanovnici nisu ni na jedan način pripremljeni za suočavanje sa nekom nesrećom većih razmera Trebalo je svima podeliti gas maske, ali mnogi ni tu zapravo neefikasnu zaštitu nisu dobili Uz to, radnici centrala su loše plaćeni inženjer mesečno zaradi oko 400 francuskih franaka, što je jedva nešto više od jedne prosečne plate Radnici u slobodno vreme gaje povrće u samom krugu elektrana, takslraju ili prodaju sendviča To su samo neki od razloga čestih grešaka prouzrokovanih premorom ljudi

Što se tiče samog materijala od koga je centrala izgrađena, ne samo da je potpuno dotrajao, već je i sama tehnologija zastarela, obzirom da datira iz pedesetih godina! Oronulost je svuda vidljiva električne žice bez izolacije, korozija nagriza opremu, otiču voda, ulje i kiselina, bazen reaktora nagrizaju radioaktivne supstance Od početka 1991 godine, zabeleženo je 26 oticanja tečnosti, a ono poslednje, 26 juna, prouzrokovalo je kontaminaciju u gradu Treba reći da ovaj izveštaj nije predstavljao iznenađenja za bugarske vlasti Pravi problem je u tome što Kozloduj proizvodi 40 odsto energije koju koristi čitava Bugarska i zatvaranje centrale bi prouzrokovalo nacionalnu ekonomsku katastrofu Zbog toga je Bugarska spremna da prihvati zatvaranje centrale, ali pod uslovom da joj Evropska ekonomska zajednica pruži finansijsku pomoć Do tada, u Kozloduju se umire više nego u svim mestima u Bugarskoj ■

DNK ČIP

Jedan od najvećih izazova koji stoje pred istraživačima Genom — projekta (Human Genome Project) je povećanje brzine sekvenciranja DNK Aktuelni automatizovani metodi postižu oko 2 000 sekvenci dnevno, što odgovara broju od 1 5 miliona ljudskih dana za sekvenciranje celog genoma Jedan od mogućih načina za povećanje brzine predstavlja tzv „DNK čip", izvanredna ali još u praksi nepotvrđena ideja koja bi mogla da omogući povećanje od čitavih 100 puta ili čak i više.

Uprkos slikovitom imenu, „čip" ne predstavlja elektronski uređaj već matricu kratkih DNK nizova, svaki sa sopstvenom sekvencom, raspoređenih na odgovarajućem supstratu Ako se na takvu matricu spusti kap rastvora duža DNK nepoznate sekvence, ova će reagovati sa nekim od kraćih DNK sadržanih u matrici Na taj način se ostvaruje uzorak iz koga se kompjuterskom dedukcijom može doći do strukture nepoznate DNK Projekat je još u idejnoj fazi — napravljen je samo jedan probni eksperiment sa varijacijom ovog metoda na sekvenci od 100 baza, što je daleko manje od celog genoma ili čak i običnog gena (koji sadrži više od 1 000 baza), ali dovoljno za procenu

Suština „DNK čipa", koja je predložena još pre tri godine od strane više nezavisnih timova, je neverovatno jednostavna ako se rastvor koji sadrži DNK fragment sa nekoliko stotina baza podvrgava reakciji sa svim mogućim DNK kombinacijama date dužine (recimo od po 8 baza), jedan podskup ovih oktamera će biti komplementaran nekoj od 8-baznih sekvenci u ispitivanoj DNK i doći će do vezivanja (hibridizacije) Na osnovu toga, poznati oktameri obrazuju „ugnježđene" skupove prvi je komplementaran bazama 1 8 na nepoznatoj DNK, drugi bazama 2-9, itd Upotrebom preklapanja prilikom uređivanja oktamerskog skupa, kompjuter bi mogao da iščita kompletnu sekvencu nepoznate DNK Postoji ukupno 65 536 (28) mogućih oktamera, ali matematičari su napravili algoritme koji bi broj neophodnih oktamera mogli da svedu na nekoliko hiljada a istraživači pronalaze načine za paralelnu obradu više reakcija Među prvima koji su artikulisali ovu idaju su Radoje Drmanac i Radomir Crkvenjakov sa Instituta za Molekularnu Genetiku i Genetsko Inženjerstvo u Beogradu Oni sada rade u Argonne National Laboratory gde su projektovali automatizovani proces sa matricom od 150 000 DNK na odgovarajućim filterima

Ako se takav čip ili neka od njegovih varijacija probija, mogao bi imati veliki potencijal veoma brzo čitanje sekvenci Ali do tog cilja ima još dosta prepreka Jednu od najvećih teškoća predstavlja čitanje oktamera koji se ponavljaju u DNK — tzv „tačke grananja" koje mogu da zbune kompjuter Verovatnoća pojavljivanja tačke grananja iznosi oko 50% na svakih 256 baze DNK ali matematičari koji rade na ovom problemu smatraju da mogu da ga izbegnu ili bar smanje odgovarajućim izborom oktamera i dodavanjem dužih uzoraka Drugi izvor problema proizilazi iz hibridizacionih reakcija preko kojih se DNK vezuje za komplementarne sekvence I ova teškoća bi se mogla prevazići matematičkim putem, tako da se tretira kao statistički problem, a za to postoje već razrađeni vrlo efikasni algoritmi

Tehnici „DNK čipa" predstoji još puno ispitivanja i razrađivanja pre konačne operacionalizacije, ali većina naučnika smatra da ova oblast zahteva mnogo više teorijska nego eksperimentalne razrade ■

TEČNI KRISTALI KOJI NIKAD NE ZABORAVLJAJU

Na nedavno održanoj izložbi u Tokiju je predstavljen novi tip displeja na bazi tečnih kristala (LCD) za koji proizvođač tvrdi da je najveći na tržištu, a pored toga zadržava sliku i po isključivanju napajanja Čuveni japanski proizvođač fotografskih i kopir aparata Canon tvrdi da se njihov novi displej može koristiti u televizorima sa ravnim ekranom, „televizorima-slikama" koji bi zaista visili na zidu kao slika Pored ovog modela, prikazan je i prototip sposoban za prikazivanja 16 boja Uređaj, koji je dobio

skraćenicu FLCD (Ferroelectric LCD) ima dijagonalu od 38 cm (15 inča) i razoluciju od 960 × 1312 piksela (elemenata slike) što je približno jednako rezoluciji televizija visoke definicije

Konvencionalni i feroelektrični LCD imaju istu osnovnu strukturu tečni kristal je postavljen između dve staklene ploce tako da formira celiju svaka strana ove ćelije predstavlja polarizacioni filter sa ravnima polarizacije postavljenim pod uglom od 90 tako da pod normalnim okolnostima celija ne propušte svetlost Svetlost može da prođe kroz dva ukrštena polarizaciona filtera samo ako po prolasku kroz prvi filtar bude zakrenula za 90 tako da može da prođe i kroz drugi filter Većina današnjih LCD-a koriste uvrnute nematičke tečne kristale čiji su štapićasti molekuli raspoređeni u obliku spiralnih stepenica tako da vode i rotiraju svetlost koja prođe kroz prvi filter do orijentacije potrebne za prolazak kroz drugi filter Displej je tada neaktivan i providan Sa unutrašnja strana obe staklene ploče su smeštene transparentne elektrode kad se na njih dovede napon, molekuli bivaju usmareni u pravcu električnog polja i tada spirala nestaje Upadna svetlost se tada ne zakrece i zato ne može da prođe kroz drugi filter, pa celija u takvom, aktivnom stanju izgleda tamna Po isključenju napona, molekuli se „relaksiraju" i vraćaju u normalnu spiralnu strukturu

Feroelektrični tečni kristal zakreće svetlost ne sasvim drugačijem principu svetlost se razdvaja u dva zraka međusobno polarizovane za 90 ako je kristal korektno orijentisan u LCD ćeliji, deo upadna svetlosti će biti zakrenut tako da može da prođe kroz drugi filter Kristalni molekuli se mogu pomerati između dva položaja pomoću pozitivnog napona koji odgovara jednom položaju i negativnog napona koji odgovara drugom položaju tako da u jednom položaju molekuli propuštaju svetlost a u drugom ne Za razliku od uvrnutih nematičkih kristala, oba položaja molekula su stabilna, što znači da svaki piksel (tačka na ekranu) mora posebno da se uključi i isključi primenom odgovarajuceg napona, ali jednom uključena tačka ne zahteva dalja dovođenje napona, dok većina ostalih LCD-a zahtevaju konstantno dovođenje pobude Ovde se može povući gruba ali ilustrativna analogija sa tasterom za ulazno zvonce i prekidačem za svetlo — zvonce zvoni samo dok je taster pritisnut, dok svetlo ostaje upaljeno sve dok se prekidač ponovo ne pritisne

Zahvaljujuci tome, FLCD troši daleko manje energije od klasičnog tipa — baterija koja je u stanju da napaja klasičan LCD na bazi uvrnutih nematičkih tečnih kristala četiri meseca bi mogla da napaja jedan FLCD sedam godina, što FLCD čini posebno atraktivnim za primenu u prenosnim kompjuterima i televizijskim prijemnicima Pored toga, FLCD je i brži — pikseli se isključuju na isti način kao i pri pobudivanju, što traje deseti deo vremena potrebnog za relaksaciju uvrnutih nematičkih molekula Ušteda se postiže i na vremenu, buduci da jednom uključena slika ne zahteva nikakvo osvežavenja, a brzina uključivanja i isključivanja je posebno važna za primenu u oblasti brzih pokretnih slika, što predstavlja ispit na kome klasični LCD redovno padaju ■

SOLARNI PROZORI

Novi tip transparentnih solarnih panela omogućava povećanje energetske efikasnosti zgrada koje bi imale prozore napravljene sa ovim materijalom umesto stakla Ovi paneli su pet do deset puta jeftiniji od današnjih silicijumskih solarnih ćelija uz podjednaku efikasnost Panel su konstruisali naučnici Švajcarskog Saveznog Instituta za Tehnologiju u Lozani tako što su se poslužili mimikrijom — reč je o načinu na koji biljke proizvode hranu putem transformacije svetlosti u energiju preko fotosinteze Najzanimljivija u svemu tome je činjenica da se za gradnju panela koriste sasvim obični materijali, sa izuzetkom specijalnog poluprovodničkog stakla koje igra ulogu hleba u sendvicu Pored toga, novi panel se lako i jednostavno pravi — potrebna su svega dva časa

Svetlost koja ulazi kroz gornji stakleni sloj se difuzno raspršuje kroz tečni elektrolit baziran na jodu (prvi od tri sloja) i zatim pada na sloj boje Slično hlorofilu u biljkama, ova boja upija fotone kao nosioce svetlosne energije Energija fotona zatim izbacuje elektron iz boje u najdublji, treci sloj u obliku poluprovodničkog filma od titanijum-dioksida Titanijum-dioksid je sasvim običan pigment koji se koristi u mnoštvu proizvoda široke potrošnje, počev od boja do zubna paste Ovaj film je tako tanak (10 mikrometara) da je potpuno proziran Titanijum-dioksid „hvata" naelektrisanje i prenosi elektron do tankog provodnog oksidnog sloja koji pokriva unutrašnju površinu drugog stakla pri čemu se vrši rad u obliku električne struje Kolo se zatvara tako što elektron biva vraćen kroz ćeliju do istog takvog oksidnog sloja koji pokriva unutrašnju površinu prvog „upadnog" stakla

Ova konstrukcija se znatno razlikuje od koncepta silicijumske solarne ćelije zato što silikon pored provođenja vrši i upijanja elektrona Glavni „ključ" nove tehnike predstavlja mikroskopska struktura tankog sloja titanijum-dioksidne keramike, koja sloju daje izuzetno veliku površinu — kad bi se mikroskopske strukture i udubljenja takvog sloja razvile u ravan, dobila bi se površina 1 000 puta veca od vidljive geometrije Novi panel konvertuje oko 7 1 do 7 9% sunčeve svetlosti u upotrebljivu električnu energiju, što se grubo može uporediti sa silicijumskom ćelijom, dajući oko 150 W po kvadratnom metru panela Glavna razlika u odnosu na klasične solarne panela je u ceni silicijumski panel košta oko 400 GBP, dok novi panel ima cenu od oko 40 do 80 GBP ■

MA K

Poznata firma GEC-Marconi u Engleskoj je jednim potpuno novim tehnološkim postupkom uspela da izradi izuzetno laku termalnu kameru Ova kamera, čija težina iznosi svega 1 360 gr, a dužina manje od 25 cm, ne koristi više sistem hlađenja do niskih temperatura — bolje reći glomazan rezervoar sa tečnim azotom ili zamrzivač s velikom potrošnjom struje — koji se koristi kod većine dosadašnjih termalnih foto-uređaja

Novi tehnološki postupak se sastoji u jednoj „oblandi" napravljenoj od piroelektričnih i keramičkih slojeva, koja zamenjuje poluprovodničke fotonske detektore a koji sa svoje strane zahtevaju hlađenje do temperature od minus 196 stepeni Celzijusovih Keramički materijal u ovoj „oblandi" apsorbuje infracrveno zračenja, pri čemu promena temperature, srazmerno toploti, stvara električni napon

Pomenuta „oblanda" je izdeljena na odsečke sa oko deset hiljada elemenata, koji obrezuju sliku Sočiva od germanijuma primaju infracrvenu svetlost koja na njih pada i koja se zatim kroz jednu obrtnu ploču modulira, aktivirajući pri tom materijal osetljiv na toplotu Na kraju sa te infrac-

rvana svetlost fokusira na pomenutu „oblandu" Specijalno konstruisani silikonski čip čita zatim pomoću senzora oblik svakog pojedinačnog napona na „oblandi" Silikonski čip posle toga umnožava sve te signale u jedinstvenu sliku, koja se elektronskim kolima prenosi i prikazuje na katodnoj cevi

Ova lako-prenosna termalna kamera nalazi u praksi raznovrsnu primenu, kao na primer, otkrivanje žrtvi zakopanih zemljotresom na osnovu toplote koju one zrače kontrola gubitka toplote pri konzervaciji energije i provera visokonaponskih kablove ■

AUTOMOBILI BEZ VOZAČA

Japanski konstruktori automobila a pre svega MAZDA-e i NISSAN-a, postavili su sebi ambiciozan cilj da pre svih na tržište izbace auto sa automatskim upravljanjem Za takav izazov ostavili su 15 godina za istraživanja

Postupak japanskih inženjera je sledeći potrebno je postaviti čitav niz video kamera koje bi bile povezane sa sistemom informatičke obrade podataka Takav sistem bi preuzeo ulogu ljudskog oka i mozga Sistemi koji se u ovom trenutku proučavaju, obrađuju i analiziraju 4 do 5 slika u sekundi Kompjuteri bi morali u određenom vremenskom trenutku da odluče da li je potrebno započeti sa preticanjem, odnosno, da li treba samo nastaviti vožnju iza drugog automobila, ili je pak potrebno izabrati neki zaobilazni put ukoliko se na glavnom pojavi prepreka Jedan od najvećih problema koji istraživači moraju da reše je koliko treba ugraditi „veštačke inteligencije" u kopilota, kako bi njegove reakcije u svakom trenutku bile najsličnije reakcijama čoveka Na primer, ukoliko auto pri velikoj brzini pređe sa dela puta u senci na deo puta koji je osunčan, vozač neće paničiti on će još izvesno vreme — dok mu se oči ne priviknu na svetlost — voziti onako kako je to činio pre nego što je bio zaslepljen Isto tako, ukoliko u daljini ugleda predmet koji ne uspeva da identifikuje, vozač neće odmah kočiti Učiniće to kada predmet identifikuje, a tada će shodno tome i reagovati Da bi automatski vozač imao iste reakcije potrebno mu je ugraditi najmanje 5 mini kompjutera Međutim, dimenzije i cena opreme veoma otežava komercijalizaciju takvog sistema Japanski konstruktori se za sada, zadovoljavaju time da posmatraju kretanje prototipova koji dostižu brzinu od 60 km/h

U poređenju sa ovim rezultatom američki „Nav Lab (Navigatory Laboratory) koji se kreće brzinom od 5 km/h, liči na puže Mora se, međutim, reći da ovo eksperimentalno vozilo koje finansira vojska ima ugrađeno automatsko upravljanje koje je daleko teže realizovati, jer je težnja stavljena na vožnju po svim terenima, sa pogonom na sva četiri točka Princip automatizma je identičan sa japanskim principom, s tim što je pored video kamera vozilo opremljeno sistemom laserskih slika koje omogućavaju da se „elektronskom mozgu" direktno prenose informacije u tri dimenzije o konfiguraciji terena Ovaj sistem podrazumeva laserski izvor koji je postavljen na osi, kao i pokretno ogledalo Odgovarajućim postavljanjem zracima je omogućeno da pokrivaju teren po horizontali i vertikali, i to sa 2 slike u sekundi „Vreme leta", tj vreme odlaska i povratka koje je potrebno da svetlosni zrak pređe za svaki deo slike omogućava da se dođe do podataka o njihovoj udaljenosti od izvora i samim tim da se odredi reljef okolnog tla

Na takozvanim „strukturisanim" putevima, „Nav Lab" razvije veću brzinu i bez problema dostiže 25 km/h U ovom slučaju, lako je u „softwar" za obradu slika ubaciti izgled izvesnih etapa puta čija je geometrija već poznata U krivinama, automatski pilot će dakle, uzimajući u obzir brzinu kretanja vozila moći da izračuna radijus krivine, što će mu omogućiti da poveća brzinu bez straha od otklizavanja

Ovaj model Ševroleta „obradili" su istraživači „Robotic" Institute pri Univerzitetu „Carnegie Mellon" u Pitsburgu Kreće se sam, po svim terenima, zahvaljujući automatskom upravljanju Obe video kamere i telemetarski laser koji se nalaze iznad kabine, zamenjuju oči vozača ■

BAKTERIJE — „PLIVAJUĆI MAGNETI"

Jednu vrstu bakterija koju su zbog njihovih neobičnih svojstava proučavali mikrobiolozi Ričard Blekmor i Ričard Frankel, sa Masačusetskog instituta za tehnologiju, nazvali su ovi naučnici, ne baš sasvim bez razloga, „plivajući magneti" Oni su tu vrstu bakterija izvadili iz jedne bare i kada su je stavili pod mikroskop zapazili su njeno čudno ponašanje Naime, svi uzorci vodenih kapi sa milionima bakterija u njima su jasno pokazivali znake da sve te bakterije plivaju u pravcu severa Zbunjeni i skeptični, oni su mikroskop prekrili platnom da bi sprečili uticaj svetlosti na bakterije, zatim su mikroskop preneli u drugu laboratoriju i najzad ga više puta okretali u krug, ne bi li na neki način zbunili bakterije No bez obzira na sve to oko 15 miliona bakterija u svakoj kapljici vode je i dalje nastavljalo da pliva u pravcu severa Posle ovoga su dvojica naučnika mikroskopu prineli magnet, čije polove su okretali čas na jednu čas na drugu stranu Odmah su zapazili da je jedan pol magneta privlačio sve bakterije k sebi, a da ih je drugi pol odbijao Još čudnovatije je bilo da su se čak i mrtve bakterije okretale i plivale čas na jednu čas na drugu stranu Uz pomoć elektronskog mikrografa dvojica naučnika su, zatim, otkrila da se u bakterijama nalazi tanka nit nekog materijala za koji su ubrzo utvrdili da je magnetit, ili prirodna magnetna ruda mineral od koga su se nekada pravile igle za kompas Zbog ovakvih svojstava naučnici su ova bakterije nazvali „plivajući magneti" i dali im latinski naziv *Aquaspirillum magnetotacticum* ■

MUNJE I GROMOVI NA DRUGIM PLANETAMA

Naučnici su uz pomoć različitih senzora, uključujući tu optičke i radio senzore utvrdili da se i na drugim planetama javljaju munje, ali uz pomoć akustičnih senzora nisu dosada uspeli da čuju i grmljavinu na njima Sovjetske kosmičke sonde „Venera 11 i 12" su pored drugih, imale na sebi i akustične senzore ali prilikom spuštanja na neke od planeta Sunčevog sistema šumovi i od tako razređenog vazduha na njima, koji je strujao pored sondi potpuno su bili zaglunuli akustične senzore na sondama Kada munja sevne i na nebu napravi usku zmijoliku putanju temperatura vazduha se u njoj trenutno popne na oko 15 000 stepeni Celzijusovih, uzrokujući vreo jonizovani vazduh u putanji da se naglo, na eksplozivan način širi, stvarajući grmljavinu, koja brzo nestaje sa prestankom električnog pražnjenja Ono ma-

lo dokaza što ih naučnici imaju o intenzitetu munja u atmosferama drugih planeta ukazuje da je taj intenzitet sličan ili čak veći od intenziteta munja na Zemlji. Tako iz ovoga izlazi, da bi se čak i uz nosioce drukčijeg električnog neboja u atmosferama drugih planeta i njihov drukčiji sastav moglo očekivati da električno pražnjenje, odnosno munje na tim planetama, takođe, stvaraju vrelu, jonizovanu putanju iz koje se javlja grmljavina, isto kao i na Zemlji ■

NEOBIČNI MOLEKULI U JEZGRU HALEJEVE KOMETE

Jezgro Halejeve komete sadrži ugljen-suboksid — jedinjenje koje nije nađeno na Zemlji

Proučavajući podatke koje je sovjetska svemirska sonda Vega—1 prikupila za vreme obilaska Halejeve komete oko Sunca tokom proleća 1986 Žak Krovizje (Jacques Crovisier) i njegove kolege iz opservatorije u Medonu kod Pariza otkrili su slabu traku u infracrvenom spektru na talasnoj dužini od 4,45 mikrometra. Ova traka mogla bi da potiče od jednog neobičnog molekula, ugljen-suboksida C_3O_2. Ugljen-suboksid ne postoji na Zemlji, jer u Zemljinoj atmosferi obično ima dovoljno kiseonika za sve ugljenikove veze. Astronomi su, međutim, predvideli da bi takvo jedinjenje moglo postojati u jezgru Halejeve komete i da bi ono moglo biti izvor atomskog ugljenika i ugljen monoksida koji su detektovani u atmosferi komete. Astronomi, međutim, upozoravaju da bi i druge molekulske vrste u jezgru komete mogle biti odgovorne za zapaženu emisiju ■

DETALJI NA ZVEZDAMA

Naučnici iz Mullard radio-astronomske opservatorije u Kembridžu planiraju da, radi dobijanja više detalja na slikama zvezda, upotrebe tehniku povezivanja većeg broja radio-teleskopa i kombinovanja njihovih signala. Ovo je već isproban metod, ali sada je reč o novoj tehnici osmatranja koja bi trebalo da omogući hiljadu puta bolju rezoluciju od najbolje do sada ostvarene, a time i da obezbedi najfiniju do sada postignutu rezoluciju. To bi trebalo da bude postignuto uz pomoć novog instrumenta nazvanog COAST *(Cambridge Optical Aperture Synthesis Telescope)*, koji kombinuje signale dobijene iz četiri teleskopa od po 50 cm tako da simulira jedan teleskop sa tanjirom prečnika 100 m

Sposobnost razlučivanja detalja bilo kog teleskopa direktno zavisi od veličine njegovog ogledala (kod optičkih teleskopa) ili tanjira (kod radio-teleskopa) i minimalne talasne dužine svetlosti ili zračenja na kojoj se koristi. Budući da su radio talasi milion puta duži od svetlosnih talasa, radio astronomi su razvili metod nazvan *Sinteza otvora blende* (Aperture synthesis) pomoću nekoliko radio teleskopa razmeštenih na izvesnoj udaljenosti jedan od drugog simuliraju jedan mnogo veći teleskop. Sada se radi na tome da se ista tehnika primeni na optičke teleskope kako bi se došlo do slika neba na vidljivim talasnim dužinama sa do sade neostvarenim detaljima. Svetlosni signali se kodiraju tako da se turbulentni efekti mogu jasno razdvojiti od pravih detalja zvezda ili galaksija. Ova ideja je isprobana sa dva bliska teleskopa i dobijena je slika sa 60 puta više detalja u odnosu na sliku dobijenu samo jednim teleskopom

Kad dostigne stepen pune operacionalizacije, COAST bi trebalo da postigne detalje kao što su sunčeve pege na bližim zvezdama ili da prikaže mlazeve vrelog gasa izbačene sa hiper-aktivnih promenljivih zvezda. Posebna meta će biti zvezde koje poseduju planetarni sistem. Izuzetno visoka rezolucija COAST-a bi trebalo da omogući detekciju malih pravilnih kolebanja u poziciji zvezda koja bi mogla biti prouzrokovana prisustvom planeta. Od ostalih ciljeva treba pomenuti i rešavanje zagonetki kao što je priroda centralnih regiona aktivnih galaksija. Naučnici koji rade na COAST-u predviđaju da bi ceo sistem mogao da bude pušten u regularan rad tokom sledeće dve godine ■

VENTOLIN

Neki dobro poznati inhalatori protiv bronhijalnog spazma sadrže i takve sastojke koji, kako izgleda, doprinose velikom broju smrtnih slučajeva usled napade astme — tako bar tvrdi Džon Morli (John Morley), farmakolog u poznatoj švajcarskoj firmi „Sandoz"

Beta-2 agonisti, kao što je salbutamol, poznat po komercijalnom nazivu „Ventolin" donose naglo olakšanje tokom astmatičnih napada koji bi mogli biti fatalni, olakšavanjem disanja širenjem disajnih puteva u plućima. Ima, međutim, podataka da se kod pacijenata koji redovno uzimaju ovaj lek, stanje postepeno pogoršava. Zbog bojazni da se i odskora uočeno povećanje broja smrtnih slučajeva od astme može delimično i time objasniti, mnogi doktori ubeđuju pacijente da smanje uzimanje beta-2 agonista

Eksperimenti u kojima je Džon Morli ispitiveo uticaj salbutamola na zamorce pružaju prihvatljivo objašnjenje nepovoljnog uticaja beta-2 agonista. On je pošao od činjenice da se i salbutamol i drugi beta-2 agonisti proizvode kao smeša dva izomera, t j dve vrste molekula koje se jedna od druge razlikuju kao leva ruka od desne, ili kao predmet od lika u ogledalu. Ove dve vrste bitno se razlikuju po fiziološkom dejstvu: samo levi izomer proširuje disajne puteve u plućima. Za desni izomer se smatralo da je biološki inertan. Morlijeva istraživanja, međutim, da on čini bronhije sve osetljivijim na alergene koji izazivaju njihovo grčenje odn. sužavanje disajnih puteva — to se bar pokazalo nakon davanja injekcija desnog izomera zamorcima

Ovaj nepovoljni efekt ostaje, međutim, skriven kod pacijenata koji inhaliraju komercijalni proizvod koji sadrži oba izomera, i levi i desni, jer je nepovoljno dejstvo desnog izomera kompenzovano relaksantnim dejstvom levog. Kada je zamorcima ubrizgavana smasa oba izomera u jednakim količinama, u početku nije zapaženo pojačano grčenje disajnih puteva. Sa ponavljanjem jakih doza, međutim, povoljan efekat levog izomera postajao je sve slabiji, što nije bio slučaj sa štetnim uticajem levog

Morli je potom izvršio i eksperimente u kojima je uvodio salbutamol direktno u disajne puteve zamoraca u dozama sličnim onima koje se koriste u humanoj medicini i dobio ista rezultate. Prikupio je i dokaze za slično dejstvo drugih beta-2 agonista koji se uzimaju kao smeša oba izomera. On smatra da tu treba tražiti objašnjenje iznenadne i iznenađujuće smrti mnogih astmatičara koji su zbog jakih napada učestano uzimali „Ventolin" ili druge beta-2 agoniste

Majls Vilzon (Miles Wilson), predstavnik firme „Glaxo" koja proizvodi „Ventolin", izjavio je, međutim, da njegova firma nije vršila eksperimente sa čistim izomerima i da ne vidi razloga zašto bi ih izvodila ■

Nobelova nagrada za fiziku, hemiju i medicinu

NOBEL 1991.

FIZIKA

NA GRANICI FAZA

Pjer-Žil de Žen (Pierre-Gilles de Gennes) dobio je sredinom oktobra Nobelovu nagradu za fiziku za matematički opis ponašanja molekule u tečnosti na granici očvršćavenja. On je takođe poznat po svom redu o ponešanju atoma zagrejanog magnete, kada se oni kao mali šipkasti megnetl orijentišu više haotično nego pereleino

Granice između uređenosti i neuređenosti je tema koja se provlači kroz ceł u naučnu karijeru 59-godišnjeg teoretskog fizičara Nobelov komitet odao je priznanje njegovom otkriću da se metodi razvijeni za proučavanje uređenosti u jednostavnim sistemima mogu uopštiti ne složenije oblike materije.

Njegov red, na primer, omogućio je korišćenje tečnih kristala, koji su sada obična stvar na displejima kalkulatora i od kojih se očekuje da će omogućiti proizvodnju televizore sa velikim ravnim ekranskim površinama, sličnih slikama na zidu On je takođe doprineo razumevenju kako se polimeri odn. dugi lančani molekuli kraću u tečnostima i u istopljenom stenju

De Žen je upravo raspravljao sa kolegama o Nobelovoj nagredi kade je vest stigla „Baš sam se kladio sa mojim seradnicima", rekao je, „da će dobitnik biti neko ko radi na optici hladnih atoma Izgubio sam opkladu, ali imam uteha."

Njegov red kombinuje fiziku, hemiju i matematiku Drugim fizičarima je bilo milo mada su bili iznenađeni što ga je Nobelov komitet smatrao vrednim Nobelove nagrede Ovo priznanje oni vide kao podsticaj svim multidisciplinarnim temama

Džulije Higins, profesor nauke o polimerima na Odeljenju ze hamijsko inženjerstvo Impenjalnog koledže u Londonu kaže „Svi smo se otkačili od sreća".



De Žen — izgubio opkladu ali dobio nagradu

De Žena smatra genijelnim zbog njegove sposobnosti shvetanja suštine stvari

De Žen kaže da nije smatrao da njegov red na polimerima i tečnim kristalima ispunjave nobelovske standarde. On je direktor Koledža za industrijsku fiziku i hemiju u Parizu, gde je Pjer Kiri predavao De Žen nalazi inspiraciju u Kinju, ali kaže da je Kiri bio džin u nauci, dok sebe smatra samo običnim

Tečni kristali su retka vrsta jedinjenja koji menjaju svoje optičke osobine na predvidljiv način pod uticajem električnog i magnetskog polja Tako je u jednom slučaju izazveno i rasejavanje svetlosti iluktuacijom u orijentaciji molekula De Žen nam je takođe objasnio kako se optičke karakteristike tečnog kristala mogu jednostavno promeniti propuštanjem slabe naizmenične struje kroz kristal.

Za svoj rad na polimerima De Žen odaje priznenje doprinosu svojih mnogih saradnika, naročito Semu Edvardsu, profesoru fizike na Univerzitetu u Kembridžu, čijem radu je odato priznanje i u obrezloženju za dodelu Nobelove nagrade „Njemu mnogo dugujem — on je uveo neke zeista duboke Ideje o polimerima još u ranim 1970-im." Edvards je pokazeo da postoji paralelizam između ponešenja dugačkih polimernih tanaca i kventne mehanike, tako da se u oba slučaja mogu primeniti iste formule, mada se radi o potpuno različitim problemima

Edvards je takođe obavio istraživanja koja su dovele do najpoznatijeg rada De Žena, tzv modela špageta Problem je bio da se objasni kako može da teče istopljeni polimer sličan zamršenoj masi špageta. Edvards je prvi sugerisao da se pojedini polimerni molekuli mogu zamisliti kao cevi

Zatim je De Žen došao na zamisao da se proces toka polimere može uporediti sa reptacijom — načinom kretanja puževa Razmišljao je de bi polimen mogli da klize jedan pored drugog celom svojom izuvijanom dužinom „Misto sam da se molekuli moraju kretati udruženi, ali zapravo najbrži način za molekule je da se kreću individualno" — kaže Edverds

Tako je stvorena osnova za potpunu teoriju viskoznosti i elastičnosti polimera. Džulija Higins smatra de je red Edvardsa i De Žena dao za sada najbolju teoriju elastičnosti Njihov rad je omogućio da se tok dugih molekulskih lanaca shvati ne molekularnom nivou, dok su ranije mnogi tretirali polimere kao kontinualne materijale

U novije vreme De Žen je radio na problemu „zavarivanja molekula", i opisao kako spoj postaje jeći ako su molekuli sa obe strane međusobno upleteni

On seda proučeva ultra-raspodeljenu materiju, kada su male čestice jedne supstance suspendovane u drugoj, što je od značaja za hranu, kozmetičke preparate, paste za zube, hemijsko inženjerstvo t sl. „Zanime me t edhezija, ta izuzetne tehnologija Mi smo u stanju da vrlo efikasno zalepimo stvari, ali malo znamo kako se to u stvari odvija" — kaže De Žen

Pored toga istražuje i teoriju vlaženja i sušenje na površiname „To izglede vrlo jednostavno, ali ima tek trt do četri godine od kako je uspelo da se taj proces kontroliše" ■

Hemija

PUTNIK U AVIONU

Avion koji je leteo iz Moskve za Njujork nalazio se negde iznad zapadne Irske kade je kapetan Arči Lindsej obavestio putnika Richarda Ernsta da mu je Kraljevska švedska akademija nauka upravo dodelila Nobelovu nagradu za fiziku

Ernst koji radi u švajcarskom Federalnom institutu za tehnologiju u Cirihu,


Magnetohemičar Ernst na njujorškom aerodromu Kenedi posle dobijanja nagrade

dobio je nagradu za svoj doprinos nuklearnoj magnetskoj rezonanci (NMR), spektroskopskoj tehnici kojom se utvrđuje identitet i struktura hemijskih i bioloških jedinjenja. NMR čini osnovu popularno nazvanih „skenera" pomoću kojih se može „zaviriti" u unutrašnjost organizma bez oštećenja tkiva.

Profesor Rej Friman (Ray Freeman) sa Univerziteta u Kembridžu koji je radio zajedno sa Ernstom 1960-ih godina, ovako je prokomentarisao vest: „Odlično. To je veliki podsticaj za NMR i nagrada za uloženi trud. On je stvorio oblast koja nije ranije postojala."

Ernst u stvari nije otkrio NMR. Dva švajcarska fizičara dobila su za to otkriće Nobelovu nagradu za fiziku za 1952. Ernst je dobio priznanje za svoj rad na usavršavanju ove metode tokom 1960-ih i 1970-ih godina. Njegova otkrića učinile su NMR brzom i tačnijom.

NMR se zasniva na činjenici de se u jakom magnetskom polju neki atomi ponašaju kao sićušni magneti sa severnim i južnim polom, drugim rečima orijentišu se prema polju. Primenom radio talasa čija se frekvencija stalno povišava na uzorak u magnetskom polju, hemičari mogu postići da atomi trenutno „uskoče" u nove orijentacije sa višim energetskim sadržajem. Iz spektara koji pokazuju na kojim frekvencijama atomi „uskaču" u nove položaje hemičari mogu da dešifruju identitet i strukturu hemijskih jedinjenja.

Ova tehnika u početku je bila izrazito spora i mučna za rad jer je trebalo uzorak kontinualno izlagati čitavom spektru radio frekvencija. Ernst je ovu tehniku promenio 1966. tako što je uzorke izlagao jednom jedinom visokoenerget-skom pulsu radio talasa koji je sadržavao sve frekvencije koje mogu uticati na atome da zauzmu nove položaje. Rezultujući signal se može „**razmrsiti**" **i pretvoriti u prepoznatljivi** spektar pomoću Furijeove transformacije, jednog složenog numeričkog postupka.

„To se može uporediti sa sviranjem na klaviru" — kaže Reks Ričards, predsednik Kraljevskog društva za hemiju, inače specijalist za NMR. „Možete utvrditi frekvencije svih žica ako udarete dirke jednu po jednu — što bi bilo analogno staroj formi NMR. Drugi način je da udarite sve dirke istovremeno i dobijete sve frekvencije odjednom — to je analogno onom što je Ernst uradio."

Ernst je primenio jedan puls visoke energije koji je pobudio sva jezgra u uzorku istovremeno i potom razmrsio dobijeni signal pomoću Furijeove transformacije. Uz pomoć kompjutera za to je bilo potrebno 2 do 3 sekunde umesto 20 minuta ili više. Time je ujedno prevaziđen problem stabilnosti magnetskog polja koja je „potkopavala" preciznost stare tehnike izlaganja uzorka spektru radio talasa umesto da se on „udari" jednim pulsom.

Ričards je još rekao da je Ernst imao sreću što je njegov rad koincidirao sa razvojem relativno jeftinih kompjutera koji velikom brzinom izvode složene numeričke operacije koje zahteva Furijeova transformacija. Na taj način proizvo-đači NMR opreme dobili su mogućnost da nove uređaje prodaju po prihvatljivim cenama.

Tokom 1970-ih godina Ernst je ostvario novi prodor sa takozvenom dvodimenzionalnom NMR, u kojoj je rezolucija spektra poboljšana podvrgavanjem uzorka sekvenci pulseva umesto pojedinačnim pulsevima. Time je hemičarima i biohemičarima omogućeno da proučavaju molekule koji se sastoje od više hiljada atome umesto da ostanu ograničeni na molekule sa stotinama atoma.

Na taj način omogućeno je i proučavanje složenih bioloških jedinjenja kao što su proteini i polipeptidi u rastvorima u kojima su u prirodi aktivni. Ranije su samo čvrsti proteini mogli biti ispitivani pomoću rendgenske kristalografije.

U periodu između dva glavna prodora naučnici su otpočeli sa primenom NMR za dobijanje slika ljudskog tkiva. Skeneri su se pojavili sedamdesetih godina i postali važan dijagnostički alat u mnogim bolnicama. Pored toga, biolozi ih koriste za proučavanje bioloških i metaboličkih procesa.

Piter Mensfild (Mansfield) sa Odeljenja za fiziku na Univerzitetu u Notingemu, koji je uveo tehniku skenera, kaže da su dva Ernstove prodora „zaista dovela do nepojmljive transformacije analitičke NMR visoke rezolucije. To je sada obavezni alat hemičara."■

Fiziologija i medicina

JONSKIM KANALIMA DO NEMAČKE

Revolucionarno objašnjenje načina komuniciranja ćelija donelo je dvogodišnju Nobelovu nagradu za fiziologiju ili medicinu dvojici nemačkih naučnika. Pomoću ingeniozne tehnike koja je zasejala novo istraživačko polje, *Ervin Neer* (Neher) i *Bert Zakman* (Sakmann) su dokazali da ćelijske membrane imaju posebne jonske kanale kroz koje teku sasvim male električne struje.

Proučavanjem ovih kanala i njihove regulacije naučnici su uspeli da objasne procese kao što su protaz nervnih impulsa, oplođavanje jaja i regulacija otkucaja srca. Takođe se proučava mehanizam nekih bolesti kao što su cistične fibroza i dijabetes.

Neer je direktor odeljenja za biofiziku membrana u Institutu „Maks Plank" za biofiziku u Getingenu. Zakman, koji je fiziolog, radi u Institutu „Maks Plank" za medicinska istraživanja u Hajdelbergu. Pre petnaest godina, kada du radili zajedno, otkrili su način kako da mere struju kroz pojedinačne jonske kanale. Potom su 1981. profinili eksperimentalnu tehniku što je dovelo do eksplozije u istraživanju biologije ćelije.

„Bio sam iznenađen. Uopšte nisam očekivao." Rekao je Zakman za „New Scientist". On smatra da ima i mnogih drugih oblasti u fiziologiji gde se odvijaju uzbudljiva istraživanja, te mu je otuda bilo milo što je neurobiologija dobila priznanje. „Bilo je u tome i sreće"

Naučnici su odavno pretpostavljali da ćelija može da reguliše napon ne membrani preko specifičnih jonskih kanala ali nisu bili u stanju da to tačno izmere. Oni su, na primer, znali da joni natrijuma ulaze u nervnu ćeliju kada je ona aktivirana, a joni kalijuma izleze iz nje. Ali sam mehanizam nije bilo tako

objasniti, jer se struja u pojedinačnim kanalima meri pikoamperima (10^{-12} A), a otvor kanala može imati širinu jona

Dalji problem predstavljao je električni šum koji membrana stvara i koji ometa signale iz pojedinačnih kanala Tehnika Neera i Zakmana, izv metoda „patch clamp" („flasterske spone") predstavlja način uklanjanja šuma cele membrane „slušanjem" samo jednog određenog kanala

Metoda „patch clamp" sastoji se u dodirivanju ćelijske membrane staklenom mikropipetom koja sadrži rastvor soli i stvaranju zaptivenog spoja na malom deliću membrane odsisavanjem Elektronski pojačivač je povezan sa unutrašnjošću pipete Svaki strujni impuls pokazuje da se jonski kanal otvorio Neer i Zakman su pokazali da strujni impulsi teže da budu svaki put isti, što bi značilo da kanali mogu biti ili otvoreni ili zatvoreni, ali nikada „odškrinuti" Takođe je utvrđeno da kanali mogu biti specifični za određene jone kao što su joni kalcijuma ili hloridni joni

„Niko se nije setio da se otarasi membranskog šuma oslobađanjem od najvećeg dela membrane" kaže Stjuart Kul-Kendi (Stuart Cull-Candy, University College, London) Kul-Kendi koji za svoja istraživanja sinaptičkog prenosa u mozgu koristi „patch clamp" metodu kaže da je to ne samo lepa ideja nego i lepa metoda Bilo je samo pitanje vremena, kaže Kul-Kendi, kada će Nemci dobiti nagradu

Ispostavilo se da je metoda vrlo verzatilna Na primer, može se koristiti za proučavanje uticaja raznih neurotransmitera — hemijskih prenosilaca poruka — na kanal, ili mehanizma kojim neki lekovi ili anestetici blokiraju kanale

„Zasejano je veliko istraživačko polje" kaže Frensis Eškroft (Aschroft) sa Univerziteta u Oksfordu Ona ističe da je „patch clamp" jest omogućio proučavanje fiziologije u čitavoj oblasti malih ćelija koje ranije nisu bile podložne elektrofiziološkoj analizi, n.pr proučavanje uticaja nekih medikamenata kao što su sulfonilkarbamidi na stimulaciju lučenja insulina iz beta ćelija pankreasa i sl Pored toga ona naglašava da su oba naučnika velikodušno otvorila vrata svoje laboratorije naučnicima iz celog sveta, koji su u nju pohrlili kao hodočasnici u Meku

Vest o dodeli Nobelove nagrade Neeru i Zakmanu oduševila je i elektrofiziologa Frederika Sigworta (Sigworth, Yale University, US) koji je radio sa Neerom krajem 1970-ih godina Njega je posebno uzbudilo što se pažnja vraća na ovo istraživačko polje sa do sada tako istaknute oblasti kao što je genetika Sigwort je preuredio pojačivač koji se koristi za patch-clamp tehniku, što je bio važan korak u daljem poboljšanju metode ■

□ *priredio Dr Milan Ćirić*

G A L A K S I J A

Eko-dnevnik

PLIVA NAFTA PREKO SAVE

Tri velike naftne mrlje su tokom novembra plovile Savom Beograd je najnizvodniji grad, reka je plovna, a uzvodno uz obalu ima mnogo industrijskih postrojenja Poznato je takođe da Beograđani piju prerađenu Savsku vodu

Zbog celokupne situacije u zemlji, naftne mrlje koje su plovile Savom dobile su političku dimenziju Ministarstva za vodoprivredu i ekologiju Republike Hrvatske i Republike Bosne i Hercegovine nisu obavestili odgovarajuće organe u Srbiji o ovoj pojavi Kao da je nafta plovila samo od zapadnih granice Republike Srbije!

Predsednik gradskog Sekretarijata za ekologiju, *Boško Majstorović* priča da je *„8 novembra obavešten od hidrometeorološkog zavoda da se velika naftna mrlja, otprilike oko 20 kilometara kreće ka Beogradu. Odmah je aktiviran štab za reagovanje u sličnim incidentnim situacijama Program i plan aktivnosti za ovakve slučajeve utvrdili smo još u maju, to jest predstavnici Gradskog zavoda za zaštitu zdravlja, sanitarna inspekcija, beogradski vodovod i Sekretarijat za ekologiju Bili smo pripremljeni za ovu situaciju"* Političku dimenziju pojave gospodin Majstorović kaže da ne bi komentarisao On smatra da je „za građane Beograda vrlo malo važno da li je to neko namerno uradio ili se to slučajno dešava, jer su posledice iste Najbitnije je da sve ovo nije uticalo na kvalitet vode koju građani piju No, sigurno da će se odraziti na živi svet u reci Savi"

Meteorološki uslovi su bili povoljni, duvao je vetar koji je naftu terao ka obali, zbog hladnog vremena nije došlo do emulgovanja vode sa mineralnim uljima već je nafta ostala na površini Povećana koncentracija mineralnih ulja u Savi je zabeležena 12 i 13 novembra na površini reke Ali, na vodozahvatima je koncentracija mineralnih ulja bila 12 mikrograma Kod Makiša gde se voda prerađuje zabeležene su niže koncentracije

Voda se za preradu zahvata sa 4 ili 5 metara dubine što zavisi od vodostaja reke Nafta i njeni derivati mogu da se emulguju u vodi, ali prema merenjima koja su tokom tih dana vršena, količine emulzije su daleko ispod dozvoljenih koncentracija

Sa Makiša, postrojenja beogradskog vodovoda za proizvodnju vode snabdeva se od 25 do 30% potrošeča Beograda *Svetozara Đorđijevskog* smo pitali koliko kapacitet postrojenja Makiša može da podnese veće koncentracije emulzije „Teško je reci, jer do sada nismo dovodili postrojenje u iskušenje sa velikim koncentracijama Ipak, Makiš je jedan od najmodernijih postrojenja ove veličine i snage u Evropi Postrojenje je koncipirano za slučajeve havarije na reci, za sve ekscese koji mogu da ugroze kvalitet vode Klasično prečišćavanje vode podrazumeva, prvo grubo rečeno da se voda izbistri Posle se filtrire na filterima sa korozivnim materijalom, najčešče sa kvarcnim peskom i zatim se vrši dezinfekcija" objašnjava klasični metod Svetozar Đorđijevski „U novonastaloj situaciji, ovde su dodate još neke faze obrade, koje omogućavaju povećanje efikasnosti uklanjanja raznih prirodnih i veštačkih materija U konkretnom slučaju primenjujemo duplo dodavanje ozona na početku i sredini procesa, duplo primenjivanje sredstava za flukulaciju, gde primenjivanje tih efekata ima najveće dejstvo Postrojenje ima mogućnost primene flukulanta koje pospešuje efikasnost bistrenja, ali i primenu ozona kao inicijalnog reagensa za podsticanje procesa koluacije i flokulacije Primena ozona u procesu ima prevashodnu ulogu za oksidaciju organskog ugljenika i njegovo prevođenje u niže molekulske forme koje se lakše sekundarnom flokulacijom zadržavaju najpre na peščanim filterima, a još više na filterima sa aktivnim ugljem Postrojenje Makiš omogućava da vode bude odličnog kvaliteta čak i u ovakvim situacijama", tvrdi Inženjer

Svetozar Đorđijevski

Mada su opovrgnute sumnje, jer je kvalitet vode koju pijemo i pored nafte koja plovi rekom, veoma dobar, ipak ostaje gorčina Odakle potiču naftne mrlje, ako ne postoje informacije o kretanju gornjim tokom reke, kroz Hrvatsku i Bosnu i Hercegovinu Ako se nafta izliva slučajno, zbog čega se dešava tri puta tokom novembra!

Flora i fauna reke su ugrožene! Sava se uliva u Dunav i kako će živi svet podneti učestalost pojave nafte po Savi možemo samo da nagađamo Žalosno je kada se politika umeša u ekologiju, koja državne granice ne poznaje ■

□ *Indira Kajošević*

Futurologija

Pedeset trendova koji menjaju svet

SREĆAN VAM 21. VEK!

Dvadeseto stoleće je mrtvo; dvadeset prvo se rađa deset godina ranije. Okončanje hladnog rata koje je pokrenuo Gorbačov i ukidanje nuklearne ravnoteže straha dva svetska bloka koja je pune četiri decenije ceo svet držala u stanju napetosti doveli su do preokreta očekivanog tek u narednom veku.

U SAD se nedavno pojavila knjiga posvećena dramatičnim promenama u svetu i fantastičnim perspektivama u nauci, medicini, tehnologiji . . . koje će dovesti do dramatičnih promena u našem životu u godinama što dolaze – „Kristalna kugla: Bogataši i siromasi novog svetskog poretka" (Crystal Globe. The Haves and Have-Nots of the New World Oder) Marvina Ketrona (Marwin Cetron) i Ovena Dejvisa (Owen Davies). Ovaj novogodišnji prilog predstavlja sažeti presek tog zanimljivog i izazovnog dela, čije nas prognoze ne mogu ostaviti ravnodušnim.

Punih četrdeset godina nakon drugog svetskog rata, Sjedinjene Američke Države i Sovjetski Savez borili su se za supremaciju u svetu. Iako je povremeno dolazilo do strašnih vojnih sukoba, kao u slučaju Koreje ili Vijetnama, stvarni kontekst nije bio vojni. Bila je to borba između dva ekonomske sisteme — komunizma i kapitalizma. U tim terminima, Sovjetski Savez je izgubio, jer je centralno planiranje zemlju dovelo gotovo do smrti od gladi. Pa ipak, ni SAD nisu pobedile, kao što su njene vođe dugo mešìale. Snovi o svetskoj dominaciji mogli su da prežive samo dotle dokle su velesile uspevale da zastrašuju manje zemlje kako bi ih privukle na svoju stranu. Kada je Sovjetski Savez odustao od borbe, on je i svoje satelite ali i satelite SAD naveo da potraže svoju vlastitu budućnost.

Za samo dve ili tri godine to traganje je iz temelja izmenilo kruti posleratni svet. Dogodile su se krupne promene u odnosima u svetu, i iscrtane neke konture budućeg ustrojstva svetske zajednice. Otvoreni su novi konflikti na istoku — na najtragičniji način i u Jugoslaviji — ali preovladava uverenje da će udruživanje i saradnja u rešavanju globalnih problema na kraju dovesti do uspostavljanja trajnog mira u svetskim relacijama.

Krupni ideološki i vojni konflikti više neće biti mogući, jer su protivni interesima nacija koje su u globalnoj ekonomiji međuzavisne. Istina, ratovi neće odjednom iščeznuti, ali će moći da se zamisle jedino ograničeni po obimu i području na kome se vode, pre svega kao rezultat lokalnih antagonizama vladara nerazvijenih zemalja. Međutim, mir će biti obnovljen zahvaljujući naporima čitave svetske zajednice, koja će se okrenuti razvoju, proizvodnji i razmeni dobara, za dobrobit svih naroda. Pa ipak, još uvek je neizvesno koje će nove strukture zameniti stare što nestaju.

U političkom smislu, pred nama je veoma zanimljiva era. Nacije će se sve češće povezivati, makar i nakratko, i sa tradicionalnim neprijateljima kako bi realizovale svoje kratkoročne interese. Ni jedna nacija neće moći da dominira u globalnom poretku. Svetski lideri će biti vojne sile, kao i lideri tri regionalna ekonomska bloka koja sada počinju da dominiraju međunarodnom trgovinom: Evropska zajednica, Tihookeanski rub i Severnoamerički savez. U svakoj od ove tri grupe glavni uticaj će imati najveći članovi, ali će njihovo ponašanje biti oblikovano konsenzusom u svim pitanjima od zajedničkog interesa.

Izvan ovog međusobno vezanog uređenja postojaće prostrani regioni sveta, ostavljeni postrani da bi mogli da posluže interesima glavnih snaga. Bliski istok će sačuvati najveći deo svog bogatstva i uticaja zahvaljujući neprekidnom značaju nafte. Afrike, indijski potkontinent i jugoistočna Azija će u najvećoj meri ostati slični kao i danas, osuđeni na siromaštvo ponajviše voljom vlastitih vlada i iskorišćeni od strane industrijalizovanih nacija kao tek nešto malo više od stovarišta sirovina.

Ali čak će i ove zemlje imati koristi od nove globalne strukture. U mirnijem i naprednijem svetu, razvijene zemlje će imati bolju priliku da pomognu svojim manje srećnim susedima da rešavaju svoje ekonomske i socijalne probleme, u meri u kojoj to lokalna politika dozvoljava. Progres će u Treći svet stizati polako, ali još uvek brže nego pod novim komercijalnim prioritetima nego pod ranijom ideološkom i vojnom dominacijom.

Veliki deo „Kristalnog globusa" autorskog tandema Ketron/Dejvis — poznatog i po zajedničkoj knjizi „Američka renesansa" (Ketron je pored toga napisao i knjige „Obrazovna renesansa" i „Susret sa budućnošću", a Dejvis je ranije bio urednik časopisa „Omni", a danas je slobodni novinar) — posvećen je trendovima koji se iz današnjeg fermenta pomaljaju da bi oblikovali novi svetski poredak sutrašnjice.

Populacija

1. *U industrijalizovanim zemljama, nizak natalitet će smanjiti rast gotovo do nule, dok u zemljama u razvoju eksplozija populacione bombe još uvek traje.*

Bogati postaju bogatiji, a siromašni imaju decu: u industrijalizovanim zemljama radnike očekuje nacionalni penzioni program ili socijalna sigurnost, a u zemljama u razvoju, oni koji su prestari za rad zavise od pomoći dece — zbog čega nastoje da ih imaju što više.

Zahvaljujući boljoj zdravstvenoj brizi, deca imaju veće izglede da dožive zrelo



doba i same stvore svoju vlastitu decu čime će se ubrzati populacioni rast All u isto vreme reste i upotreba koniraceptivnih sredstava, što ima suprotan učinek na rast populacije

2. *Epidemija AIDS-a će uništiti milione ljudi širom sveta, naročito u Africi*

Prema Svetskoj zdravstvenoj organizaciji, virus humane imunodeficijencije koji izaziva sidu će inficirati preko 40 miliona ljudi do dvehiljadite godine

Godine 1990 oko pet miliona ljudi u podsaharskoj Africi već su bili nosioci oboljenja, a to je dvostruko više nego samo tri godine ranije U nekim gradovima inficirano je čak 40 % stanovništva

3. *Mnoštvo novih medicinskih tehnologija učiniće život dužim i ugodnijim ali, u industrijalizovanom svetu Proći će mnoge godine pre nego što se taj napredak proširi i na zemlje u razvoju*

4. Dok razvijene zemlje sve više brinu o fizičkoj kulturi i tičnom zdraviju, zemlje u razvoju prihvataju nezdravu praksu koju Zapad sve odbacuje pušenje, ishranu bogatu mastima, životne navike sedenja Onime koji potiču iz siromaštva, ovi smrtonosni oblici luksuza predstavljaju simbole uspeha.

U SAD pušači se sve više bore protiv te navike Samo 35 % muškaraca puši, preko 52 % pre 20 godina, 29 % žena puši, što je manje od ranijih 34 %.

Čak i u Evropi broj pušača se praktično ne smanjuje

5. *Bolje ishrane i pokret „zdravog duha u zdravom telu"* povoljno utiču na produženje života

U razvijenim zemljama deca rođena osamdesetih godina živeće prosečno 70 godina ako su muškarci, a 77 ako su žene U zemljame u razvoju, prosečan vek će iznositi 59 kod muškaraca odnosno 61 godinu kod žena

Hrana

6. *Zemljoradnici će nastaviti da proizvode više hrane nego što je svetu potrebno, ali će je neefikasan sistem isporuke zadržati izvan dohvata gladnih*

Prema Svetskoj banci, oko 800 miliona ljudi je hronično pothranjeno, u odnosu na standarde Ujedinjenih nacija Sa porastom broja stanovnika, ovaj broj će se povećavati.

7. *Veličina i broj farmi menjaju se prema manje-više očiglednim zakonitostima*

U SAD, porodična farma ubrzano nestaje Veliki agrobiznis ubire ogromne profite, ali i takozvane „hobi" farme takođe opstaju Ovaj trend će se tokom devedesetih proširiti na druge razvijene zemlje, a zatim i na ceo svet.

Ranije zemlje „gvozdene zavese" imaće teškoće da svoje prevelike, neefikasne zadruge vrate u privatni posed, i ishod tih napora nije izvestan.

Zemljišne reforme na Filipinima i u Latinskoj Americi napreduju puževim korakom, i pokazuju veći progres jedino kede zapreti revolucija Odnos u kome najvećim brojem velikih imanja viadaju bogati a obrađuju ih siromašni, zadržeće se dugo i u dvadeset prvom veku

8. *Nauka dovodi do povećanje svetskih rezervi hrane*

Prema prognozama Službe za tehnološke procene SAD, biotehnologija i druge mere za povećanje prinosa će biti zaslužne za pet šestina povećanja svetske žetve dvehiljadite godine, preostala jedna šestine porasta odnosiće se na kultivisenje novih područja za setvu

9. *Hrana u svetu će postati zdravija i bolja*

Većina nacija će usvojiti više i ujednačenije standarde higijene i kvaliteta, kako bi svoje prehrambene proizvode mogli da prodaju drugima Potrošači širom sveta će od toga imeti koristi

10. *Vode će biti u izobilju u većini područja*. Ukupna potrošnja vode u zapednoj Aziji dvehiljadite godine iznosiće upola manje od količine koja se smatra stabilno obnovljivom Pa ipak, neka suva naseljena područja će patiti od nestašice vode

Količine vode potrebna zapadnoj Aziji će 2000 biti dvostruko veća nego 1980 godine Bliski istok i zapadna Amerika će krajem veka iskusiti nestašice vode Dve decenije kasnije 25 afričkih nacija će biti izložene žeđi

Jeftiniji a efikasniji metodi desalinizacije već se naziru U narednih dvadeset godine oni će olakšati život u mnogim pustinjskim oblestima

Energija

11. Uprkos svim naporima da se razviju alternativni izvori energije, *nafta će dvehiljadite godine obezbeđivati većinu energije u svetu*

Zemlje OPEC-a će obezbediti najveći deo nafte koja će se koristiti do kraja veka Zahtevi od OPEC-a porasli su sa 15 miliona barela dnevno 1986 ne 20 miliona tri godine kasnije Dvehiljadite godine dostići će 25 miliona barela dnevno

12. Nije verovatno da će cene nafte rasti, očekuje se da će se 2000 kretati između 7 i 9 dolara za barel *Veći broj faktore će potkopati cene nafte u sledećih deset godina*

Nafta na Bliskom istoku je po samoj svojoj prirodi jeftina. Potrebno je samo 1,38 dolara da bi se barel nafte u Saudijskoj Arabiji izvadio na površinu. Čak i na najekonomičnijoj platformi u Severnom moru, međutim, cena iznosi 5 dolara za barel.

Dvadeset nejindustrijalizovanijih zemalja na svetu ima tromesečne zalihe u tankerima i naftnim skladištima. Većina poseduje dodatne tromesečne „strateške rezerve". Kada bi OPEC podigao cene, ove zamlje bi mogle da prekinu kupovinu dok cene ne padnu. Ovakve mere nisu mogle da se izvedu za vreme naftnog udara sedamdesetih godina.
13. Porast udela energije iz drugih izvora takođe će pomoći da se cene nafte zadrže na nižem nivou.

Prirodni gas sagoreva čisto, a ima ga dovoljno da zadovolji potrebe sveta u narednih 200 godina.

Solarna, geotermalna energija i energije vetra i morskih talasa će se sve više koristiti tamo gde su geografski i ekonomski prihvatljiva, ali će njihov ukupni udeo ipak biti skroman.

U istočnoj Evropi i Sovjetskom Savezu nuklearne elektrane će krajem stoleća obezbeđivati 12% energije.

Životna sredina

14. *Zagađanje vazduha i druga pitanja vezana za atmosferu biće dominantna u eko-političkim raspravama u godinama koje dolaze.*

Čad i druge čestice u vazduhu biće predmet mnogo pažljivijeg proučavanja u bliskoj budućnosti. Skorašnji nalazi pokazuju da su oni mnogo opasniji nego sumpor-dioksid i drugi gasni polutanti za koja se ranije verovalo da predstavljaju glavni rizik po zdravlje. Medicinski istraživači procenjuju da samo u SAD oko 60 000 ljudi, od kojih su većina stariji sa oboljenjima disajnih organa, umire direktno zbog udisanja štetnih čestica.

Godine 1985. koncentracija ugljendioksida u atmosferi bila je 25 puta veća nego u predindustrijsko vreme. Po svoj prilici, koncentracija će se povećati za još 40% do 2050. godine ako potrošnja energije bude rasla sadašnjom stopom. Izgaranje fosilnih goriva će rasejati oko sedam milijardi tona ugljenika u vazduh svake godine do dvehiljadite, 10—14 milijardi do 2030. i 13—23 milijarde do 2050. godine.

Globalno otopljavanje izazvano delovanjem čoveka već je zahvatilo afrička pustinje. Dve trećine preostalog plodnog tla u Africi moglo bi relativno brzo da postane neplodna pustara. Približno jedna petina nepustinjskog tla u Aziji i jedna petina u Latinskoj Americi mogle bi da slede primer Afrike. Globalno otopljavanje neće samo omesti zemljoradnju nego će i podići nivo mora, sa ozbiljnim posledicama po naseljene krajeve i industriju.

Kisele kiše kakve su zahvatile Evropu i Kanadu, na primer, pojaviće se svugde gde projektanti novih elektrana zaborave na opremu za kontrolu emisije gasova.
15. *Odlaganje otpada je sve veći problem naročito u razvijenim zemljama. U toku sledeće decenije većina industrijalizovanih zemalja će praktično popuniti sav raspoloživi prostor za tu svrhu.*

Sve dosad recikliranje je manje-više bilo neizbežna nevolja. Ali dvehiljadite godine većina raspoloživih resursa će moći da se reciklira, pošto će se pronaći isplativi novi načini upotrebe materijala koji se danas odbacuju. Recikliranje će isto tako doneti uštede energije, s obzirom da se u takvoj proizvodnji troši manje nego u potpunoj produkciji „od rude do kadilaka".
16. *Stopa preokreta u visokim tehnologijama se ubrzava.*

Celokupno tehnološko znanje koje danas koristimo predstavljaće samo 1% znanja koje će biti na raspolaganju 2050. godine.
17. *U razvijanom svetu tehnologija će početi da dominira ekonomijom i društvom. Njena centralna uloga će i dalje rasti.*

Prema nekim ekonomistima, broj kola, računara, telefona, telefaks mašina i aparata za kopiranje u jednoj naciji definiše koliko je ona razvijena.

Lični roboti će se pojaviti u kućama u razvijenim zemljama oko 2000. godine. Roboti će izvršavati svakodnevne komercijalne i servisne zadatke i poslove u opasnim uslovima, kao što je popravka komponenata vasionskih stanica u orbiti.
18. *Tehnološki jaz između razvijenih i nerazvijenih zemalja će nastaviti da se širi.*

Razvijene zemlje imaju deset puta više naučnika i inženjera po glavi stanovnika nego svet u razvoju. Razlika između njihovog ulaganja u istraživanja i razvoj porasla je na trostruko veći broj od 1970. do 1980. godine.

Tehnološki nerazvijene zemlje suočavaju se sa zastarelim proizvodnim kapacitetima ako ih uopšte imaju, sa stagnacijom upotrebljivog znanja, neefikasnom organizacijom i upravljanjem, kao i sa odsustvom tehničkih sposobnosti i umeća. Pod ovim uslovima nerazvijenost se obično samoreprodukuje, što slabi konkurentnu moć zemlje na međunarodnom tržištu.
19. *Nacije će naučne informacije razmenjivati još slobodnije, ali će nastaviti da uskraćuju tehnološke podatke drugima.*

Bazična istraživanja se uglavnom obavljaju na univerzitetima, čime se održava tradicija razmene saznanja i otkrića.

Tehnološka otkriće, nasuprot tome, često dolaze iz akcionarskih laboratorija, čiji suvlasnici imaju jasan interes da čuvaju svoje vlasništvo. Više od polovine transfera tehnologija među zemljama obavlja se između džinovskih korporacija i njihovih prekomorskih ogranaka, ili kao deo zajedničkih ulaganja multinacionalnih kompanija i njihovih stranih partnera.
20. *Istraživanje i razvoj igraće još veću ulogu u svetskoj ekonomiji.*

Troškovi za istraživanja i razvoj rapidno rastu u elektronici i astronautici i farmaceutskoj i hemijskoj industriji.

Komunikacije

21. *Komunikacije i informacije su krvotok svetske ekonomije. Zbog toga je sigurno da će svetska komunikaciona mreža u sledećoj deceniji rasti još brže.*

Tokom ove decenije biće uspostavljena čitava mreža satelita na stacionarnoj poziciji za dvosmerno komuniciranje sa Zemljom, 24 sata dnevno. Osoba opremljena minitransiverom će biti kadra da šalje poruke bilo gde u svet.
22. *Rastuća snaga i mnogostranost računara nastaviće da menja način na koji pojedinci, kompanije i nacije obavljaju svoj posao.*

Brzina i moć obrade podataka kod računara se i dalje povećavaju. Dvehiljadite godine, prosečan personalni računar imaće barem 50 puta veću snagu nego prvi PC (pi-si) kompjuter kompanije IBM i 100 puta veću nego prvobitni „Apple II".

Revolucija u računarskoj i komunikacionoj tehnologiji povećava nadu da se zemlje u razvoju mogu uhvatiti u koštac sa razvijenim svetom. Međutim, samo neke od njih su sposobne da profitiraju od novog doba informacija. Godine 1985. zemlje u razvoju su posedovale samo 5,7% ukupnog broja računara u svetu, većina ovih kompjutera koristi se samo za računanje, evidenciju zaposlenih i slične jednostavnije i jeftinije operacije.

Rad

23. *Radna snaga u svetu će rasti stopom od 1,5% godišnja u periodu do 2000. godine* — što je mnogo manje nego u ranijim decenijama, ali dovoljno brzo da većinu zemalja „opskrbi" radnicima koji su joj potrebni. Nasuprot tome, SAD će se suočiti sa manjkom radne snage u celini, a naročito radnika za poslove sa niskim nadnicama.

Multinacionalne kompanije bi mogle biti hendikepirane u svojim operacijama zbog gubitka zaposlenih i potencijalnih radnika usled svetske epidemije side, naročito u Africi, pošto mnoge firme zavise od domorodačke radne snage.

24. *Smanjeno „opskrbljivanje" mladim radnicima u mnogim zemljama znak je da dolazi do naglog starenja radne snage.*

Osobe starosti od 25 do 59 godina činile su 65% radnika u svetu, a u sledećoj deceniji činiće 100 odsto

25. *Sindikati će i dalje imati sve slabiji uticaj na radnike*

Broj članova sindikata u SAD iznosio je 1986. 17,5%. Procanjuje sa da će do 1995. pasti na 12%, a 2000. godine na manje od 10%.

Povećanja upotrebe robota, projektovanje (CAD) i proizvodnja uz pomoć računara (CAM) i fleksibilni proizvodni kompleksi smanjiće radnu snagu kompanija na jednu trećinu.

26. *Ljudi će menjati mesto stanovanja, posao, pa čak i zanimanje mnogo češće, nego ranije, naročito u industrijalizovanim zemljama*

Broj ljudi koji se preobućavaju radi promene zanimanja, jedna od mera profesionalne mobilnosti, stalno se povećava.

Novi organizacioni metodi upravljanja zasnovani na informacijama — nehijerarhijski, organski sistemi koji mogu brzo de odgovore na promene u okruženju — povećavaju profesionalnu fleksibilnost i autonomiju.

27. Godine 1986. broj novih firmi dostigao je u SAD rekordnih 700 000. Šesnaest godina ranije bilo je manje od 100 000 novih inkorporacija. Sličan trend uočan je u Zapadnoj Evropi, gde je na nazovi-preduzimače gledano sa predrasudama. *A nova generacija preduzetnika stvara se širom istočne Evrope, pa čak i Japana.*

Između 1970. i 1980. malim firmama koje su pokrenuli preduzetnici propadalo je 20 miliona novih poslova stvoranih u SAD.

28. *Radna snaga će sve više uključivati i žene*

I u razvijenim i u nerazvijenim oblastima procenat zaposlenih žena se povećavao od 1950. godine žene su predstavljale 36,5% svetske radne snage 1985. godine. Očakuje se da ća sa ovej rast nastaviti umerenom stopom, dok će u slučaju razvijenih zemalja povećanje biti najbrže.

Industrija

29. *Multinacionalne i internacionalne korporacije će nastaviti da rastu, a pojaviće se i mnoge nove*

Kompanije će svoje operacije širiti i izvan nacionalnih granica. Na primer, „Marconi Space Systems" i „Matra Espace" zejedno su formirali „Matra Marconi Space" — „prvu međunarodnu vasionsku kompaniju".

Mnoga druga kompanije će postati međunarodne na taj način što ća locirati nova pogona u zemljama koje obezbeđuju radnu snagu i beneficija kao što je povoljniji poraski tretman, a ne učestvuju na drugi način u poslovenju. Irska je među prvima uvela takvu praksu sa emeričkim kompanijema za osiguranje, elektroniku i automobilsku industriju. Kada je kompanija iz bilo kog razloga napusti, takva zemlja gubi prihod, a ostaje joj nezaposlena radna snaga.

30. *Pred industriju će se postavljati zahtev da poveća svoju socijalnu odgovornost*

Mnoštvo raznih nesreće po životnu sredinu (na primer, izlivanje nafte iz broda „Exxon Valdez" ili pogubni udes firme „Union Carbide" u Bopalu u Indiji) privukli su veliku pažnju javnosti na posledice nemara kompanija i na situacije u kojima biznis može da pomogne u rešavanju javnih problema a ne njihovom stvaranju.

U budućnosti, kompanije će sve više biti ocenjivane po tome kako se odnose prema životnoj sredini i primoravane da otklone štete koje nastanu usled njihove aktivnosti.

Izmicanje državnoj kontroli će postati stvar prošlosti. Doći će do porasta vladinih intervencija od vazduhoplovstva će se tražiti da obezbedi veću sigurnost, od finansijsko-uslužne industrije da smanji ekonomsku nastabilnost i troškove, elektrodistribucija ce odgovarati za nuklearne probleme, a „hemijski" proizvođači će morati da se suoče sa vlastitim otrovnim otpacima.

31. *Devedesete godine će biti decenija mikrosegmentacije, u kojoj će visoko specijalizovani poslovni ljudi i preduzetnici tragati za preostalim neiskorišćenim „biznis-nišeme"*

Obrazovanje i obučavanje

32. *Pismenost će postati glavni cilj u društvima u razvoju, a razvijeni svet ća morati da preduzme mere zaštite od ponovnog klizanja ka nepismenosti.* Širom svete, obrazovanje (naročito osnovna škola za opismenjavanje) ostace glavni ciljevi razvoja, kao i sredstva za postizanje ciljeva u zdravstvu, povećanje produktivnosti, jačanje akonomskog rasta, socijalnu integraciju. Zemlja sa velikim brojem nepismenih neće biti u stanju da se nose sa modernom tehnologijom ili korisle napredne egrokulturne tehnike.

Širom sveta procenat dece koja na pohađaju školu će pasti sa 26% u 1985 na 18 odsto dvehiljadita godine. Upis đaka na primarno obrazovanje dramatično je porastao. Od 31 podsaharska zemlje koje su dale izveštaja o stopama vazanim za upis, stope za dečake su opale u 13 zamalja, a za devojčice u 15 zemelja.

Korisno znanje okrenuto poslu postaje sve više „kvarljivo". Poluživot profesionalne informacija jednog inženjera danas iznosi pet godina.

33. Obrazovne „perestrojke" menja američku školu. U dugoročnijem smislu, ona će popraviti takmičarsku poziciju nacija u svetskoj ekonomiji.

Potrabe informatičke ekonomije za veštim radnicima zahtevaju obrazovnu reformu.

Škole za nauku i inženjerstvo će aktivno vrbovati nove studente.

34. *Viša obrazovanje sa menja jednako brzo kao i osnovno i srednje*

Rastući troškovi višeg obrazovanja mogu dovesti do smanjenja programa. U tom slučaju, zemlje u razvoju će se suočiti sa krajnjim gubitkom strana razmene, pošto ce njihova industrija dosta zaostati iza jeftinijih i efikasnijih konkurenata.

Koncept „univerziteta" se menja. Glavne korporacije sve više sarađuju sa univerzitetima da bi uspostavila specifićne škole i programe.

Sva više privatnih kompanija će iznositi na tržište velike elektronske baze podataka, koje ca u krajnjem ishodu zameniti univerzitetske biblioteka.

Svetska ekonomija

35. *Svetska ekonomija će u doglednoj budućnosti rasti rapidnom stopom, ali će jaz između bogatih i siromašnih zemalja postajati sve veći.*

Svetska trgovina će rasti stopom od 4,5% godišnje u sledećoj deceniji.

Društveni proizvodi razvijenih tržišnih ekonomije će rasti stopom od 3,1% u proseku u devedesetim godiname, dok će se zahtevi za investicijame povećavati, a ekonomska intagracija u Evropi dovesti do porasta efikasnosti.

Ekonomija Istočnih zemalja Evropa i Sovjetskog Savaza mogla bi se oporaviti sa stopom društvenog proizvoda od 3,6%.

Ekonomije zamalja u razvoju će sve dalje i dalje zaostajali za industrijalizovanim zemljama, ponajviše zbog toga što ća njihovo stanovništvo nastaviti da raste brže od prihoda. Društveni proizvod u ekonomijama zemalja u razvoju će rasti stopom od 4,3% godišnje (što je znatno manje 5,1%, koliko je bilo sedamdesetih godina). Sedamdesetih godina njihov društveni proizvod iznosio je jednu desetinu društvenog proizvoda razvijenih zemalja. Godine 1985. pao je na jednu dvanaestinu. Dvehiljadite godine će iznositi jednu trinaestinu.

Redukcijom vojnog budžeta, fabulozni „novi svetski poredak" će veće količina novca osloboditi za biznis.

36. *Svetska ekonomija će postati sve više integrisana*

Među blisko povezanim nacionalnim berzama javlja se „efakat mreškanja": dejstvo nekog važnog događaja na jednom tržištu izaziva perturbacije na svima ostalima.

Oko 2000. godine sva nacionalna valute će biti konvertibilna, pri čemu će sa slediti modal sličan mehanizmu utvrđivanja kursnih stope Evropske zajednice.

Postajaća sva teže da se neki proizvod okarakteriše nacionalnim identitetom (na primer, „japanska kola"), pošto će delovi uglavnom poticati iz jednih (nekoliko) zemalja, sklapati se u drugi-

Nastavak na 71 strani

Telekomunikacije

Pejdžeri – p[illegible]jemnici jedn[illegible]sme[illegible]

PORUKE BEZ GRANICA

Drazi [illegible] ot male [illegible] je koja svira, [illegible] savremenih bezičnih k[illegible]nikacija u Be[illegible]du.

Oduvek sam zavideo ljudima koji su posredstvom birenih holivudskih filmova donosili u naše domove različite tehničke igračke sa zapada. Među njima se posebno izdvajala jedna, nešto veća od obične kutije za šibice, koja bi se s vremena na vreme oglašavala svojim prodornim zvukom. Istog časa, glavni junak bi sve ostavljao, pojurio do najbližeg telefona i pozvao određeni broj. Ovakvi prizori se od skoro mogu videti i kod nas. Minijaturne prijemnike marke „Motorola" za sada poseduje relativno mali broj ljudi, ali se on svakog dana sigurno uvećava.

Pejdžer, ili prijemnik jednosmernog poziva, razvijen je za poslovne ljude i sve one kojima je potrebna neprekidna veza sa svetom. Oni koji znaju vaš identifikacioni broj mogu vam poslati poruku ako se nalazite unutar dometa postojeće mreže repetitora i predajnika. Ta mreža je u razvijenim zemljama izuzetno raširena tako da na primer pokriva skoro celu zapadnu Evropu formirajući „*Eurolink*". Osim svoje veoma velike upotrebne vrednosti, pejdžeri su kod nas postali i svojevrstan statusni simbol. Danas će malo koji vlasnik nekog preduzeća dozvoliti sebi da putuje gradom ili van grada bez jedne tako moćne sprave.

Za uspešan rad ovakve mreže potrebno je formirati veliku mrežu lokalnih predajnika koji bi imali zadatak da pokriju što veću površinu. U našoj zemlji se pejdžerom za sada možete šetati Beogradom i najvećim delom ravne Vojvodina. Povezivanje istočnog dela Jugoslavije sa Hrvatskom i Slovenijom i preko njih sa evropskom mrežom je tehnički izvodljivo, ali se za sada čekaju malo mirnija vremena.

Kako je počelo?

Razvoj jedne mreže za prenos informacija najpogodniji je u velikim gradovima, kakav je Beograd. Kada je pre nekoliko godina današnji vlasnik „Bel Pagetta", *Zoran Marković* došao iz Kanade, sa sobom je doneo ideju i hiljade malih pejdžera. Nekih desetak godina ranije, tadašnji beogradski taksista je među prvima imao radio-stanicu koja je predstavljala veliki napredak u osvajanju komercijalnih radio-prostora. Uz uobičajeno dugu proceduru dobijanje dozvole za red, pre nešto više od godinu dana počelo je formiranje prve mreže kod nas. Sarađujući se televizijom, postavljeni su repetitori i predajnici koji su radili na VHF/UHF talasnim područjima koji su pokrivali Beograd i veliki deo njegove okoline. Na Vidikovac, Avalu i Zemun, stizali su linkovskim putevima signali iz centrale u Novom Beogradu obezbeđujući veoma kvalitetan prijem na više hiljada kvadratnih kilometara površina. Nedavno postavljen repetitor na Crve-

Model pejdžera marke „Motorola" kakav se koristi kod nas

nom čotu, na Fruškoj Gori, omogućio je pokrivanje i velikog dela Vojvodine. I pored ovako razvijene mreže repetitora, događa se de se sa pejdžerom nađete u podrumu neke zgrade ili uđete u pravi Faradejev kavez ostajući tako bez mogućnosti za prijem poruke.

Put koji informacija pređe, iako se čini komplikovanim, više je nego jednostavan. Kada pozovete telefonski broj centrale, dovoljno je da kažete broj kome šeljete poruku.

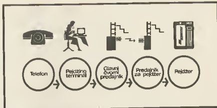
Istog trenutka, operater koji je poruku primio, ukucava je u centralni kompjuter preko koga se vrši digitalizovanje tekste u matematičku binorno-faznu modulaciju. Tako transformisan signal šalje se preko linkovskih veza do svih lokalnih predajnika, odakle tako digitalizovana poruka stiže u vaš prijemnik. U njemu se vrši povratni proces i uz tonski signal koji označave prijem poruke, vi je možete pročitati ne ekranu vašag minijaturnog pejdžera.

Postoje neravno neograničene mogućnosti u pogledu čuvanja poruke, njenog memorisanja ili naknadnog čitanja. Modeli pejdžera koji se koriste kod nas osim što vam daju tonski signal kada poruka stigne, mogu i svetleti jerko crvenom bojom, a posebno je zanimljivo da mogu i drhtati, ukoliko vaše okruženje nije oduševljeno prodornim zvucima.

Kapacitet memorije jednog ovekvog uređaje iznosi čak 2MB, ali je ograničena na 80 znakova, što je sasvim dovoljno i za najduže poruke. Postojeća telefonska centrala kapaciteta 10 000 brojeva omogućava dovoljno mesta za mnogo više novih vlasnika pejdžera nego što ih je sada.

Zanimljivo je reći nešto više o pomenutoj digitalizaciji poruka koje se vrše preko računara. Osim ovakvog jednosmernog slanja poruke, postoji i dvosmerno komuniciranje, koje podrazumeva korišćenje računara, radio-stanice i modema koji povezuje ova dve uređaja. Na kompjuteru ukucate poruku koju želite da prenesete i na kraju pritisnete dugme „enter". Poruka se preko modema i radio-stanice, prenosi putem radio-talasa do vašag sagovornika u bilo kom delu svata, što zavisi od frekvencije ne kojoj radi stanica. Posle nekoliko trenutaka, stiže vam odgovor na isti način. Ovakav postupak poznat je kao „packet radio" i predstavlja novi korak u komunikacijame, što donekle potiskuje Morzeovu azbuku i klasičnu telefoniju. Veome sličen postupak je i u slučaju pejdžera, s tim što se kod njega poruke šalju samo u jednom smeru.

Pre nego što jedan pejdžer dođe u vaše ruke, potrebno je izvršiti i određene podešavanje. Novi uređaj prolazi kroz proces programiranja preko računara, teko što mu se formire „heeder" (zaglavlje). U njega se unose podaci od kojih će zavisiti kada će se vaš uređaj oglašavati. Ukoliko ste član nekog udruženja ili grupe, u zaglavlje se unosi broj koji će biti karakterističan za celu grupu i prilikom poziva dovoljno je operateru na centrali u Novom Beogradu reći broj grupe, pa da svi u roku od nekoliko minuta dobiju istu poruku.





Zoran Marković, vlasnik „Bel Pagetta" sa uređajima budućnosti-mobilnim telefonom i pejdžerom

Beograd — Novi Sad, via satelit

Osim ovih softverskih podešavenja, veoma je važan i hardverski izbor samih uređaja. Zoran Marković se u konkurenciji proizvođača kao što su „Macušita", „NEC", „Siemens" i „Motorola" odlučio za ovog poslednjeg i to svakako sa velikim rezlogom. Prošla godine ste u nešem listu mogli da pročitate kako se sa „Motorola" radio-staniceme mogu zakucavati ekseri. Verujte, ni pejdžeri nisu ništa slabiji. Do sada nema podataka da je neko uspeo da uništi i jedan komad. Posebno je interesantno to što su napravljeni od materijala koji neodoljivo podseća na vrstu plastike koju svakodnevno srećemo!

Se stvaranjem prve pejdžing mreža u nas javili su se zehtevi za uvođenjem dodatnih telefonskih linija koje bi omogućile brzi prenos poruka. Pokrivanjem velikog dela Vojvodine, bilo je neophodno imati bar desetak posebnih telefonskih linija prema Novom Sadu. U uslovima zasterelih telefonskih centrala, tako nešto (ni)je bilo moguće, pa su se rešenja nalazila na zaista neverovetne načine: trenutno se pregovara o zakupljivanju deset telefonskih linija na telekomunikacionom setelitu iznad Evrope, koji bi telefonski povezao Beograd sa Novim Sadom!

Razvoj ovakvog načine komunikacija doveo je do toga de dnevno kroz centralu „Bel Pagetta" prođe više hiljada različitih informacija. Teorijski, dinamikom pristizanja poruka za isti broj, moguće je pratiti kretanje neke osobe. U praksi takva mogućnost je sasvim isključene. Sve poruke se štampaju na velikom printeru, e pristup njemu je praktično nemoguć. Postoji anegdote, kada je jadan uticajni stanovnik Beograda tražio da mu se dostave sva poruke od poslednjih nekoliko sati kako bi saznao kretanje određene osobe. Zahtevu neravno nije udovoljeno, uz obrazloženje de postoje druge službe za davanje informacija.

Prvi koraci u povezivanju putem pejdžing sisteme su napravljeni više nego uspešno. Poslovni ljudi su polako počeli da se dele na one koji imaju i one koji nemaju pejdžer. Možda sve ovo nekome izglede kao nepotrebna tehnička novotarija, ali uz budući projekat razvoja mobilnih telefona, proces će biti zaokružen. Prvi korak je učinjen, sledi nastavak. Buduće mreže koje se formiraju u Sloveniji i oko Sarajeva pokriće najveći deo našeg izlaza u svet. U ovoj našoj sumornoj realnosti, izgleda de nam je najbrži put u Evropu ipak preko pejdžera. ■

☐ *Ivan Mastilović*

Energija

Solarne centrale u Kosmosu

IZAZOV JAČI OD PROBLEMA

Ideja o izgradnji solarnih centrala u svemiru, rođena pre 20 godina, do danas je prešla dug put: stotinak istraživačkih ekipa iz 15 zemalja radi danas na tom projektu. Krajnji cilj ovog projekta bio bi opasavanje naše planete sa više desetina centrala koje bi davale polovinu ukupnih svetskih zahteva za energijom do 2030. godine.

Smešten za komandama svoje robotizovane celije za rad, na 35 000 km iznad ekvatora inženjer posmatra promicanje 50 000 tona teške orbitalne platforme sa osećanjem ravnodušnosti koje odaje naviknutost na takav prizor. Ovo je njegovo četvrto putovanje tog meseca. Taj čovek upravlja procesom zamene fotogalvanskih celija oštećenih usled dejstva meteorita na četrdeset prvu svemirsku solarnu centralu. U pitanju je hitan slučaj: bez intervencije njegove ekipe, jugo-istok Azije mogao bi uskoro da ostane bez električne energije.

Nalazimo se, naravno, u 2030. godini, a inženjer o kome je reč, možda se još nije ni rodio. Ideja o iskorišćavanju izvora sunčeve energije u prostoru iznad zemljinog atmosferskog filtera, nije u potpunosti nova. Svetska potrošnja energije u toku jedne godine odgovara solarnoj energiji koju Zemlja crpi od Sunca za svega 40 minuta! Ideja čiji je začetnik pre 20 godina bio Piter Glaser, tada zamenik predsednika američke kompanije za istraživanje „Arthur D. Litle", osvojila je veliki broj naučnika.

Oko sto ekipa iz 15 zemalja angažovano je na programu istraživanja čiji je cilj proveravanje ispravnosti raznih tehnoloških opcija predloženih za potrebe ovog programa. Organizacije „Eurospace" iz Evrope, Akademija nauka iz SSSR-a, „Sunset Energy Counsil" iz SAD, Svemirski i Naučni Institut iz Japana, odredile su više od po deset naučnika za istraživanje ovog projekta.

U Kosmos — bez goriva!

Ovaj, kako je nazvan, „Ikar trećeg milenijuma", zaista poseduje moć da opčini: smeštena u orbitu i podvrgnuta dejstvu sunčevog fluksa snage 1400 vata po metru, takva centrala bi bila u stanju da prikupi 40 odsto više energije nego što bi to bilo moguće sa Zemlje. Nikakve klimatske nepogode ili smenjivanje dana i noći ne bi imali uticaja na njen rad, drugim rečima, ta centrala bi bila operativna 24 sata dnevno.

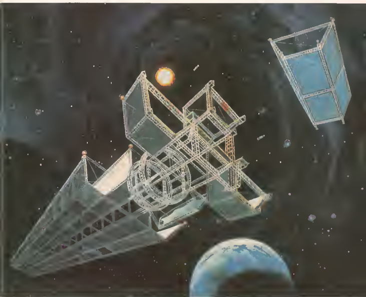
Ali kako bi jedna takva centrala izgledala? NASA je zamislila dva scenarija koji se danas smatraju projektima koje međunarodna naučna zajednica mora uzeti u obzir. Prema prvom scenariju potrebno je izgraditi konstrukciju dužine deset i širine pet kilometara, koja bi bila obložena pločama izrađenim od silicijuma. U Francuskoj istraživači CNRS-a i Centra za nuklearna istraživanja u Strasburu ispituju mogućnosti značajnijeg povećanja kapaciteta kolektora sunčeve energije. U teoriji količina električne energije koja bi bila dobijena na taj način, iz solarne, procenjena je na 70 odsto. Korišćenjem multispektralnih ćelija smeštenim u pločama, od kojih bi svaka bila osetljiva na jedan deo sunčevog spektra, performanse tih ćelija bi se mogle jako približiti ovoj teorijskoj vrednosti.

Što se same svemirske stanice tiče, energija koja bi bila pretvorena u jednosmernu struju uz pomoć fotobaterija prenosila bi se na Zemlju pomoću snopa mikro-talasa, uz pomoć antene prečnika jedan kilometar, sastavljene od sloja cevi koje bi napajale mrežu predajnika. Spojena sa satelitom preko pokretnog zgloba, ova antena bi rotirala jedanput dnevno, kako bi bila u stanju da prati prijemnu stanicu na Zemlji, dok bi solarna ploča ostala okrenuta u pravcu Sunca. Centrala ovog tipa bi mogla da obezbedi snagu jednaku onoj koju daje nuklearna elektrana, a da pri tom ne proizvodi otpatke, niti da stvara probleme povezane sa pouzdanošću rada. Proizvodnja bi iznosila oko 5 000 megavata.

„Energetske potrebe trebale bi da do 2025. godine dostignu cifru od 20 do 25 teravata (1 teravat=10^{12} vati)", smatra Entoni Martin, jedan od najvatrenijih pobornika koncepta solarnih centrala, koji radi u britanskom „Space Application Center". Po njemu, energija koju će tada proizvoditi hidro i nuklearne elektrane, kao i ona dobijena iz ruda, neće dostizati ni polovinu svetskih potreba. Bazirajući svoje analize na ovakvim perspektivama, NASA smatra da je potrebno postaviti u svemir pedeset do šezdeset solarnih centrala, da bi njihovo korišćenje bilo isplativo.

I mada su ovakve ambicije malo preuranjene obzirom na sadašnji nivo svemirske tehnologije, krajnji cilj snažno motiviše istraživače, i to s pravom: masa od po 5 000 tona po stanici, što je pet puta teže od Ajfelove kule, predstavljaće zaista posebnu atrakciju. Međutim u ovom trenutku je u svemir moguće poslati samo 100 tona opreme i to po ceni od 200 000 francuskih franaka po toni. Po toj ceni, slanje potrebnog materijala za izgradnju samo jedne centrale, iznosio bi čak 10 000 milijardi franaka! Aeronautički konstruktori, posebno Boingovi, dali su se u konstruisanje prvih „svemirskih teretnih brodova" koji bi prenosili četiri puta veće terete od sada mogućih. Jedan od najrazrađenijih planova Boeinga predviđa čak pretvaranje lansera — sačinjenog iz više delova koji se danas odvajaju od svemirske kapsule nakon potrošenog goriva — u vozilo koje bi se moglo ponovo iskorišćavati za nekih 150 lansiranja potrebnih za slanje materijala i svemirskih radnika.

„Ukoliko želimo da postupamo ispravno — objašnjava Lisjen Dešan, odgovoran za ovu misiju pri Direkciji za istraživanje i proučavanje u „Electricite de France", *trebalo bi umanjiti sadašnju cenu lansiranja za faktor 100, kako bi se potvrdila ekonomska isplativost projekta."* Takva perspektiva je, međutim, nezamisliva, obzirom na izuzetno visoke cene proizvodnje postojećih hemijskih goriva. *„Zašto u takvom slučaju ne bismo izbegli korišćenje goriva?"* pita se Dešan. Ova ideja koju deli i Piter Glaser, nije uopšte tako neozbiljna, kako se čini na prvi pogled. Sastojala bi se u tome da se koriste elektromagnetni topovi, korišćeni najpre za vojne potrebe, kao potisni uređaji. Koncept je jednostavan: jednosmerna struja koja prolazi između dve paralelne šine proizvodi jako magnetno polje. Ubačen između tih šine, projektil indukuje kratak spoj. Reakcija se može uporediti sa dva magneta čiji su polovi isto namagnetisani — odbijaju se. Razlika je samo u tome što magnetno polje, koje proizvode topovi na više kilometara, na kraju izbaci projektil koji dostiže balističku brzinu od 20 km/s. Na takav način izbačena masa bila bi podvrgnuta ubrzanju od 2×10^5 g! To su ta-



Na 35.000 kilometara od Zemlje na orbitalnoj stanici u toku je izgradnja solarne svemirske centrale. Desno je vozilo velike električne provodljivosti.

kva dejstva da će se morati razmišljati o načinu fiksiranja tereta kako ne bi došlo do njegovog oštećenja. Kada prestane dejstvo zemljine gravitacije, tereti bi bili spojeni u module od po 5000 tone. U odsustvu gravitacione sile, električni propulzeri, jeftiniji od hemijskih goriva, uspešno bi mogli da zamene motore. Finalno montiranje modula obavljalo bi se u orbiti.

Prema drugima, ekonomičnija varijenta bila bi naseljavanje Meseca, jer bi to omogućilo dobijanje tehnički dostupnijih rešenja.

Kome pripada Kosmos?

Ovo zapravo predstavlja drugi scenerio NASE. Dosadašnja laboratorijska istraživanja pokazuju da je sastav mesečevog tla takav da bi izgradnja solarnih centrala bila sasvim izvodljiva: gvožđe neophodno za dobijanje čelika za izgradnju čvrstih nosača platformi čini 13 odsto sastave tla. Aluminijum koji bi se koristio za izgradnju noseće konstrukcije, zastupljen je sa 7 odsto, kalcijuma, od koga bi se mogla napraviti izuzetno otporna keramika, ima 8 osto, a silicijuma, predviđenog za solarne ploče, 21 odsto. Čak i kiseonik koji čini 42 odsto atmosfere, mogao bi da posluži kao osnova za izradu goriva za vozila. Ono što ovu ideju čini posebno prihvatljivom je nepostojanje sila privlačenja. Transport tereta od Meseca do geostecionarne zemljine orbite zahtevao bi 22 puta manji utrošak energije od onog potrebnog za prelaženje tog istog puta, ali u suprotnom smeru.

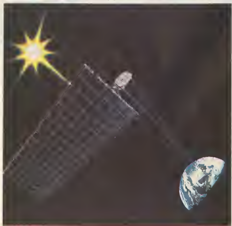
Podržavajući ovu tezu, istraživači Centra „Arthur D. Little" dokazuju, koristeći druge analize, da bi korišćenjem 80 odsto ovih materijala koji ne potiču sa Zemlje, cena izgradnje solarnih centrala bila čak tri puta manja u odnosu na proizvodnju na Zemlji.

Iz ovakvog postupka eksploatacije, mogla bi se razviti prava svemirska industrija. Ona bi podrazumevala izgradnju fabrika za rafinisanje minerala, izgradnju topionice, velikih kompleksa za montiranje. Već se zna da bi stotinak osoba bilo zaposleno u orbiti, na samoj izgradnji centrala, tj. montiranju prefabrikovanih delova. Korišćenje alata za proizvodnju ne mesečevom tlu, zahtevače bar još toliko ljudi. Na Zemlji će takođe biti realizovani ogromni projekti, na primer, projekat hvatanja ogromnih snopova talasa. Eliptični receptori od 10×13 kilometara prikupljali bi dragocene kW sate i upućivali ih prema stanicama za pretvaranje u naizmeničnu struju.

Pojedini inženjeri iz japanskog Instituta za svemir i astronautske nauke raz-



Ovo je ogromna antena (13×10 km) za prijem energije na Zemlji



mišljaju čak o jednoj svetskoj električnoj mreži koja bi podrazumevala prenos energije satelitima do bilo kog kraja Zemaljske kugle. Bilo bi znači moguće „hvatati" svoju struju kao što se danas hvataju razni televizijski kanali. Ovaj princip je već krajem 70-ih godina proveren u praksi, pomoću stanice Goldstone sa američke „Jet Propulsion Laboratory". Snaga od 30 kW/h je tada preneta u atmosferu pomoću snopa mikro-talasa na udaljenost od 1,6 km. Ispitivanje je trebalo da dokaže da talasi vrlo visokih frekvenci (2450 MHz) mogu bolje od bilo kojih drugih talasa da transportuju odavanje značajnih količina energije, beležeći pri tom samo male gubitke od oko 15 odsto.

U principu, uređaj testiran u Goldstonu trebao bi da reaguje na isti način i u svemiru. Međutim, američki istraživači iz „Center Power Space", jednom od sektora NASE, želeli su da u praksi provere ovu hipotezu. Iz tog razloga su programirali izvođenje eksperimenata koji bi omogućili proveru kvaliteta transmisije, u odsustvu kiseonika.

Japanske istraživače posebno interesuju posledice koje korišćenje mikro-talasa može imati na jonosferu. *„Ukoliko bi se radilo o snazi jednakoj onoj koja se koristi u komunikacijama, posledice bi bile beznačajne"*, objašnjava Hiroši Matsumoto sa Univerziteta u Kjotu. *„Ali gustina mikro-talasa koji se koriste za prenos energije je dvanaest puta veće"*. Inženjere brine to što bi takav snop, koga apsorbuje najviši sloj atmosfere, mogao lokalno povećati kinetičku energiju, odnosno, temperaturu slobodnih elektrona. Japanska istraživanja predviđena za 1992. godinu omogućiće analiziranje lokalnih reakcija jonosfere podvrgnutoj jakom polju mikro-talasa.

Do sada, više prizemnijih pitanja našla su svoje mesto u studijama: ko će finansirati takav program? Kome će on koristiti? Da li eksploatisanje energetskih solarnih rezervi i materijala koji se ne nalaze na Zemlji može uticati na definisanje nekih novih granica? I koliko još drugih pitanja koja ze sada ostaju bez odgovora.

Naklonost celog sveta prema ovom projektu je očigledna. Međutim, mogućnost dogovora je očigledno manja. Teško je naravno ostati ravnodušan pred mogućnošću iskorišćavanja jednog obećanog tržišta. *„Još 1976. godine, osam ekvatorijalnih zemalja je u Bogoti usvojilo deklaraciju kojom se smatra da je geostacionarna orbita prirodan resurs'*, navodi primer Gabriel Laferandri, pravni savetnik evropske svemirske Agencije. *„Prema tom principu, te zemlje zahtevaju suverenost nad delom orbite koja se nalazi iznad teritorije njihovih zemalja." Rat za orbite je izgleda već započeo!* ■

☐ *„Sciences et Avenir"*

Sunce osvetljava fotovoltažni panel (10×5 km).

Fizika

Kvantna mehanika

MISTERIJA SVETLOSTI

Klasično pitanje „Da li je svetlost talas, ili čestica — ili oboje?" intrigira i zaokuplja istraživače, teoretičare, eksperimentatore, ali i medije, konceptualno okrenute praćenju nauke i tehnologije. Stoga ništa neobično što je i „New Scientist", nema tome dugo, posvetio dužnu pažnju ovoj, može se slobodno reći, centralnoj misteriji kvantne fizike. Obzirom da je dilema „svetlost — talas ili čestica" ponovo postala predmet opsežnih ispitivanja, trudili smo se da prenesemo najnovije viđenje ovog klasičnog pitanja i to kroz optiku Dipankar Home-a sa Bozeovog instituta u Kalkuti. Jer, kako stoje stvari, istraživači pokušavaju da izmere talasne osobine jednog fotona . . .

Slika 1. Kada monohromatski svetlosni zrak prolazi kroz dva otvora na ekranu, talasi koji se šire od svakog otvora interferiraju i grade karakteristični interferentni lik (a). Ovo se događa čak i kada se „pojedinačni fotoni" ispaljuju kraz otvore; izgleda da svaki foton prolazi kroz oba otvora. Ali, kada se pored svakog otvora postave detektori, oni pokazuju da svaki foton ide samo kroz jedan od otvora, i interferentni lik misteriozno iščezava (b)

Pre tri veka, Isak Njutn je tvrdio da se svetlost ponaša kao niz malenih čestica koje se kreću pravolinijski te da se odbija od ogledala na isti način na koji se loptice odbija od površine. Ali, početkom devetnaestog veka, Tomas Jang, u Engleskoj, i Francuz Augustin Fresnel ustanovili su alternativnu teoriju prema kojoj je svetlost talas, savija se oko oštrih ivica i prostire između dva uska proreza na zastoru da bi proizveta efekat interferencije na isti način na koji talasići u bazenu uzajemno interferiraju. Talasna teorija svetlosti postale je „klasičan" pristup koji se koristi u optici. Kasnije, u prvoj polovini dvadesetog veka, eksperimenti su otkrili da svetlost, ili elektromagnetno zračenje izgleda poseduju osobine tipične za talase i tipične čestice. Isto se odnosilo i na materiju sačinjenu od čestica, kao što su to elektroni koji se takođe ponašaju kao talasi. Ova dualnost jedna je od osnovnih zagonetki kvantne mehanike i najuspešnija teorija koju imamo o ponašanju materije i radijacije na atomskom i subatomskom nivou. Kako može nešto biti u isto vreme i talas i čestica? Zdrav razum, oslonjen na naša iskustva iz makro sveta, kaže da je to nemoguće. Međutim, kvantna mehanika zahteva da se u mikro svetu, svetlost, elektroni i drugi entiteti mogu ponašati bilo kao talasi ili kao čestice, zavisno od uslova eksperimenta.

Talas ili čestica

Ovo „ili/ili" tokom vremena predstavljelo je činilac očuvanja dobrog zdravlja fizičara. U bilo kom eksperimentu, standardna interpretacija kvantne mehanike nam kaže da bi svetlost ili elektron trebali da se ponašaju bilo kao talas ili kao čestice. Međutim, prema toj konvencionalnoj mudrosti koju je uspostavio Nils Bor i njegova škola u Kopenhagenu kasnih dvadesetih i tokom tridesetih godina, nije moguće istovremeno ispoljevanje i talasnih i čestičnih osobina. Kasnih osamdesetih, međutim, nova generacija eksperimeneta, tako suptilna da uključuje posmatranje samo jednog fotona, počinje da remeti ustaljeno „ili/ili" posmatranje stvari.

Izgleda da je uzajamni odnos talasnih i čestičnih aspekata svetla u izvesnim eksperimentima znatno složeniji nego što je to Bor zamislio. Ovo daje podsticaja naporima više teoretičara, uključujući i nedavno preminulog Džona Bela, da razmišljaju o nečem skoro nezamislivom poslednjih šezdeset godina — fundamentalnoj reviziji fizičarove interpretacije značenja kvantne mehanike.

Enigma dualnosti talas-čestica može se demonstrirati tako što ćemo zamisliti standardni eksperiment interferencije u kome svetlo prolazi kroz dva otvora na zastoru i pada na drugi zastor (pogledati sliku 1). Ovo je Jangov eksperiment sa dva otvora, koji dokazuje svakom učeniku da se svetlost ponaša kao talas. U tom školskom eksperimentu, svetlosni talasi interferiraju kao talasi na vodi i oblikuju karakterističnu sliku na drugom zastoru.

Konvencionalne mudrost takođe vidi svetlost kako se prostire u energetskim paketima koji su nazvani fotoni, koji se mogu smatrati česticama svetlosti. Naš imaginarni eksperiment razlikuje se od onog u školskoj laboratoriji jer naša hipotetička aparatura dopušta da svetlosni izvor emituje samo jedan po jedan foton. Ovi fotoni zatim prolaze kroz otvore na zastoru i njih detektuju nekakvi brojači

koji se mogu pomerati po površini drugog ekrana. Pri stacionarnoj emisiji fotona iz izvora broj fotona koji stižu u detektor zavisiće od položaja detektora na površini drugog ekrana. Na neke delove će stizati više fotona u sekundi nego na druge.

Pomeranjem detektora možemo sastaviti prikaz lika koji čine fotoni. Kvantna mehanika predviđa da će to biti standardni interferentni lik, kao da je svaki foton nekako prošao istovremeno kroz oba otvora na prvom zastoru i interferirao sam sa sobom pre svoje odluke kuda će ići dalje.

Interferentni lik se, prema tome, gradi u saglasnosti sa statističkim verovatnoćama čak i u slučaju da je dolazak svakog fotona u detektor nesumnjivo lokalizovan, u formi čestice. I, jasno je, lokalizovana čestica može proći samo kroz jedan ili kroz drugi od dva otvora na zastoru.

Prema tome, šta bi se dogodilo ako uspostavimo eksperiment da posmatramo kroz koji otvor svaki elektron prolazi? Ovo se lako postiže smeštanjem detektora pored svakog otvora, povezanih sa brojačem koincidencija koji nam kaže da li se dogodilo da su oba detektora istovremeno izvršila detekciju. U našem idealizovanom eksperimentu sa samo jednim fotonom koji izvor emituje u intervalu posmatranja, zdrav razum nam kaže da se brojač koincidencija nikad neće oglasiti. I to je u skladu sa kvantnom mehanikom. One predviđa da ćemo ustanoviti da svaki elektron prolazi samo kroz jednu rupu. Ali, u takvim okolnostima ustanovićemo takođe da nema ni interferentnog lika na drugom zastoru već samo dve svetlosne mrlje, po jedna iza svakog otvora. Izgleda, ako se svetlosti dopusti da se ponaša kao talas, tada će se tako i ponašati, međutim, ako je ograničimo da se ponaša kao čestica, tada će se tako i ponašati.

Princip komplementarnosti

Američki fizičar Ričard Fejnman naglasio je da ova dualnost talas-čestica sadrži centralnu misteriju kvantne mehanike. Zaista, on je otišao još dalje, rekavši da „u stvari on sadrži jedinu misteriju teorije".

Prema standardnoj interpretaciji kvantne mehanike, poznatoj kao Kopenhagenska interpretacija, problem nekompatibilnih opisa svetlosti do koga dolazimo analizom zbivanja u dve verzije navedenog eksperimenta, prevazilazi se tako što kažemo da su eksperimenti uzajamno isključivi i da se ne mogu izvršiti u isto vreme. Sa ove tačke gledišta moguće je posmatrati bilo talasne bilo čestične osobine svetlosti, ali nikako obe istovremeno. Ovo je osnovni smisao onoga što je Bor nazvao principom komplementarnosti.

Međutim, princip komplementarnosti nije bez svojih kritičara i u poslednje vreme je postao predmet intenzivnog istraživanja sa različitih polaznih osnova. Ali, pre nego što se upustimo u suptilna pitanja potekla od tih kritičara, želimo da razmotrimo verodostojnost eksperimenata kao što je ovaj što smo ga upravo opisali. Da li su to samo imaginarni „misaoni" eksperimenti, u kom slučaju je osnova za one suptilne argumente u vezi komplementarnosti pod znakom pitanja? Ili, da li postoje realni eksperimenti koji odgovaraju ovoj vrsti postavke eksperimenta, u kom slučaju debata o komplementarnosti ima mnogo oštriji fokus?

Kvant ili fotun?

Ključno pitanje ovde jeste — kako ćemo shvatiti fotone. Pojam o česticama svetlosti potiče od Ajnštajnovog objašnjenja fotoelektričnog efekta sa početka ovog veka. Ovaj je naziv dat emisiji elektrona iz metala prilikom upada svetlosti, koristi se u svim meračima svetlosti i mnogim kamerama za izražavanje intenziteta svetlosti. Ajnštajn je pokazao da je svaki emitovani elektron primio istu količinu energije od monohromatskog svetlosnog izvora, bez obzira na intenzitet tog izvora. Njegovo objašnjenje je bilo da se svetlost sastoji od mlaza svetlosnih kvanta ili fotona, od kojih svaki ima istu energiju za datu talasnu dužinu. To je bio rad za koji je Ajnštajn primio Nobelovu nagradu za fiziku 1921. godine.

Mada se fotoelektrični efekt smatra arhetipskim dokazom čestične prirode svetlosti, postoji i alternativno objašnjenje. Nekoliko istraživača, počevši od Dejvida Boma 1952., pokazalo je da je moguće objasniti fotoelektrični efekt posmatranjem svetlosti kao elektromagnetnog polja u interakciji sa, da kažemo, površinom metala sastavljenom od diskretnih atoma. Uočene karakteristike emisije elektrona u tom slučaju rezultat su činjenice da je detektor načinjen od atoma sa diskretnim energetskim nivoima. Na taj način možemo učiniti predmetom rasprave tvrdnju da fotoelektrični efekt nedvosmisleno ustanovljava realitet fotona.

Pri dokazivanju talasne prirode svetlosti nema problema. Još davno je (1909) Gofri Tejlor pokazao da ekstremno slabi svetlosni izvori pri emitovanju visoko prigušenih svetlosnih impulsa i dalje ispoljavaju talasno ponašanje. Ali šta bi onda bilo najubedljivija demonstracija čestične prirode svetlosti? Proučavanja u kvantnoj optici pokazala su da svi obični izvori svetlosti, kao što su termičke lampe, lampe sa pražnjenjem, čak i laseri, emituju svetlost u određenim stanjima (takozvana klasična ili semiklasična stanja), gde nema mogućnosti posmatranja čestičnog ponašanja. U cilju posmatranja čestičnog ponašanja potrebni su nam izvori koji emituju ono što je poznato kao jedno-fotonska stanja svetla. Svi klasični eksperimenti sa dva otvora na zastoru oslanjali su se na konevencionalne svetlosne izvore. Sada se prave planovi, međutim, za sprovođenje novih eksperimenata sa dva otvora korišćenjem pojedinačnih fotona.

Jedan od najprostijih eksperimenata ove vrste koristi jedno-fotonska stanja svetlosti koja padaju na razdvajač svetlosnog zraka. To je ogledalo koje dopušta polovini svetlosti koja pada na njega da prođe, dok se druga polovina reflektuje — dovoljno lako za talas, ali individualni foton trebalo bi ili da prođe ili da se reflektuje, nikako i jedno i drugo u isto vreme. Za jedno-fotonska stanja standardna pravila kvantne teorije predviđaju perfektnu antikorelaciju za detekciju na dvema stranama razdvajača zraka: svaki put kada se detektor na jednoj od strana aktivira, detektor na drugoj strani se ne aktivira (pogledati sliku 2).

Sa druge strane, svaki opis prostiranja svetla koji uključuje klasične talase uvek predviđa da će biti nekih koincidencija između dva detektora pri upadu svetlosnog impulsa na razdvajač svetlosnog zraka. Alan Aspekt i Filip Granžije sa Pariskog univerziteta izračunali su najmanji broj očekivanih koincidencija na slici klasičnog talasa. Pokazali su da bi verovatnoća koincidencije (Pc) trebalo da bude veća ili jednaka verovatnoći refleksije (Pr) pomnoženom verovatnoćom transmisije (Pt). Ova nejednakost može se iskazati kao $P_c \geq P_rP_t$. Na drugoj strani, kvantna optika predviđa $P_c = P_rP_t$ za laserske izvore i $P_c = 2P_rP_t$ za termičke izvore, za jedno - fotonske izvore $P_c = 0$. Ako se nedvosmisleno utvrdi da navedena nejednakost ne važi, tada možemo reći da je klasična talasna slika jasno falsifikovena.

U svom novom eksperimentu, Aspekt i Granzije prvo su koristili konvencionalni svetlosni izvor (impulsno pobuđenu fotodiodu). Primenjeno je veliko slabljenje tako da su individualni svetlosni impulsi bili dobro izdvojeni i prosečna energija po impulsu bila je mnogo manja od energije jednog fotona, u stvari, bila je otprilike stoti deo energije koju nosi jedan foton. Ova prividno besmislena mogućnost dopuštena je jer, iskazano jezikom kvantne mehanike, klasična ili semiklasična stanja svetlosti ne odgovaraju određenom broju fotona. Pre će biti da su ona „superpozicije" koje uključuju kvantne proseke stanja sa određenim brojem fotona. Prosečan broj fotona može biti mnogo manji od jedan ako mnoga od stanja koje se uzimaju u obzir pri određivanju proseka sadrže nula fotona. Uzbuđujuća okolnost bila je da su, čak i pod ovim očigledno „kvantnim" uslovima, svetlosni impulsi koji su pristizali na razdvajač zraka nastavili da se ponašaju kao klasični talasi i nejednakost nikada nije bila narušena. Ovo je bila potvrda da obični izvori emituju sve-

brojač za merenja varovatnoća reflaksija (Pr)
detektor
reflaktovana svetlost
izvor
upadni
zrak
razdvajač zraka
transmitovana svatlost
detektor
brojač za maranja verovatnoće koincidancije (Pc)
brojač za meranje varovatnoća transmisija (Pt)

Slika 2

tlost u stanjima koja ispoljavaju talasno ponašanje čak i u slučajevima zraka veoma malog intenziteta. Sledeći korak je bio rad sa izvorima koji zaista proizvode jedno fotonska stanja.

Familijarni svetlosni izvori, kao što su lampe sa pražnjenjem, emituju svetlost putem ekscitacije mnogih atoma. Obzirom da se to pobuđivanje događa u slučajno raspodeljenim vremenskim razmacima i da broj atoma koji emituju svetlost varira, statističke osobine emitovanog svetla identične su onima koje se očekuju za talasnu predstavu čak i kada je svetlost sastavljena od fotona. Na isti način, talasi u bazenu su, strogo rečeno, statistički efekt koji rezultuje iz kretanja veoma velikog broja veoma malih čestica. Međutim, moguće je izolovati emisiju iz jednog jedinog atoma, ovo su prvi put ubedljivo postigli 1977. godine Džef Kimbl, Mario Dagenais i Leonard Mandel na Ročesterskom institutu za tehnologiju u državi Njujork. Slične tehnike sada se primenjuju u eksperimentima sa razdvajanjem svetlosnog zraka.

Kako uhvatiti foton?

U ovim eksperimentima, izvor svetla sastoji se od atoma kalcijuma koji su pobuđeni od stanja svoje najniže energije ili osnovnog stanja do nekog višeg stanja. Kada se atom vrati nazad u svoje osnovno stanje zrači pritom dva fotona različitih talasnih dužina brzo jedan za drugim. Uzrok ovome je postojanje međustanja između pobuđenog i osnovnog stanja. Nakon što je prvi foton emitovan, atom je ostavljen u međustanju čije je vreme života 4,7 nanosekundi.

Da bi uhvatili jedan foton, pobuđeni atom kalcijuma posmatra se detektorom koji se odaziva na foton prvog nivoa i otvara „kapiju" da dopusti prolaz svetlosti za kratko vreme. Vreme tokom kojeg kapija ostaje otvorena usklađeno je sa gustinom pobuđenih atoma kalcijuma tako da postoji visoka verovatnoća da će bilo koja svetlost koja prođe kroz kapiju biti zaista foton drugog nivoa. Na taj način istraživači dobijaju blisku aproksimaciju idealne situacije rada sa zaista pojedinačnim fotonima.

Sa ovakvim izvorom impulsa pojedinačnih fotona, Aspekt i Granžije su izjavili da su posmatrali jasno odstupanje od nejednakosti izvedene iz klasične talasne predstave. Zaključili su da je njihov eksperiment sa razdvajačem svetlosnog zraka pokazao istinsko česlično ponašanje fotona. Međutim, da li su oni sa istim svetlosnim izvorom mogli posmatrati interferenciju — što predstavlja talasni fenomen.

Da bi ovo ispitali koristili su isti izvor i isti razdvajač, ali su detektori na svakoj strani razdvajača bili uklonjeni i dva zraka su bila rekombinovana u drugi razdvajač (pogledati sliku 3). Ovo veoma liči na ponovnu izvedbu eksperimenta sa dva otvora na zaslonu. Otkrili su da detektovani intenziteti mereni sa obe strane drugog razdvajača zraka ispoljavaju interferentne efekte koji su zavisili od razlike dužine puta duž dve moguće putanje individualnih fotona.

Ovo je udarni primer kako duboko usađena konceptualna pitanja kvantne mehanike, koja su obično bila oblast razmatranja filozofa, postaju podložna eksperimentalnom proučavanju zahvaljujući spektakularnom razvoju tehnologije. Naravno, interpretacija takvog eksperimenta je delikatna stvar, možda neizbežno, postoji još uvek niz različitih tačaka gledišta o tome šta to sve može da znači.

Na primer, Trevor Maršal sa Univerziteta u Mančesteru i Emilio Santos sa Univerziteta

Slika 3

u Santanderu u Španiji rekli su da posmatran broj koincidencija između detekcije u dvema putanjama Aspektovog eksperimenta sa razdvajačem zraka može da se objasni pomoću talasne predstave uvođenjem pojma „stohastičnosti". Ovo znači da je količina upadnog svetla, reflektovana ili transmitovana, samo prosečna vrednost. Logički, ovo je moguće ali u odsustvu bilo kakvog fizičkog razumevanja načina na koji se javlja stohastičnost može izgledati izveštačeno i nategnuto. Pored svega toga Lusien Hardi sa Univerziteta u Durhamu ukazao je da bi ova vrsta stohastičkog ponašanja takođe izmenila i detalje efekta interferencije u drugoj verziji eksperimenta i da bi se to moglo upotrebiti za testiranje valjanosti ideje. Važno u tome je da ovakve debate više nisu osuđene na oblast metafizike već se mogu raspraviti eksperimentom.

Jedan od autora ovoga teksta, Dipankar Home nedavno je, zajedno sa saradnicima Parta Gozeom, sa S. N. Bozeovog instituta za bazične nauke u Kalkuti i Giriš Agarvalom sa Univerziteta u Hajderabadu, predložio varijantu eksperimenta sa razdvajačem svetlosnog zraka. Ideja je u zameni razdvajača zraka aranžmanom od dve prizme smeštene jedna naspram druge, odvojene malim vazdušnim procepom. Kada je procep između prizmi veći od talasne dužine pojedinačnog fotona koji stiže na međuspoj, tada bi trebalo da se u prvoj prizmi foton totalno reflektuje. Međutim, kada je proces manji od jedne talasne dužine, kvantna optika predviđa da će stanje pojedinačnih fotona biti ili totalno interno reflektovana ili će tunelovati kroz procep i pojaviti se iz druge prizme. U stvari, mogao bi se identifikovati svaki foton registrovan u jednom od dva detektora (jedan postavljen da registruje fotone koji izlaze iz druge prizme, a drugi postavljen tako da detektuje one reflektovane od prve prizme) i označiti ga prema putanji koju je sledio.

Tunelovanje je isključivo talasni fenomen, klasičnoj čestici se nikada ne bi mogao dogoditi. Kada radimo sa jednofotonskim stanjima tunelovanje se još uvek može desiti, ali svaki individualni foton mora ili tunelovati ili biti odbijen, tako da bi trebalo da postoji savršena antikoincidencija između dva detektora. Niko ovaj eksperiment još nije izveo ali on nosi intrigirajuću mogućnost posmatranja čestičnog ponašanja (antikoincidencija) i talasnog ponašanja (tunelovanje) u istoj aparaturi i doslovno posmatranjem jednog te istog fotona.

Takvi eksperimenti bi nam pomogli da izoštrimo naše konceptualno razumevanje dualnosti talas-čestica, Fejnmanove „centralne misterije" i da iznova kritički ocenimo Borov pojam komplementarnosti.

Pojam uzajamne isključivosti klasičnih koncepata kao što su talas i čestica ili položaj i momenat je ključni elemenat u komplementarnosti. Koncentrisali smo se na dualnost talas-čestica, ali ako komplementarnost greši u jednom slučaju, tada je ona pogrešna u celini kao opis kvantnog sveta. Postoje različiti uglovi posmatranja šta komplementarnost „zaista znači". Uobičajeni pristup je da se tretira pragmatično. Fizičari ispituju bilo talasni bilo čestični model svetlosti zavisno od zahteva situacije. Ali to jednostavno znači — učiti da se živi sa dilemom a ne da se ta dilema razreši.

Alternativa komplementarnosti dolazi iz škole „realista" među kvantnim teoretičarima, Luja de Brojla i Dejvida Bema, koji su tvrdili da se kontradikcije mogu razrešiti dubljim poniranjem u prirodu na kojoj su zasnovani kvantni fenomeni. Fizičari koji prihvataju ovo gledište kažu da je kvantni entitet kao što je to elektron stvarno lokalizovana čestica, ali da je njeno ponašanje uslovljeno fizički realnim poljem koje zadovoljava osnovne jednačine kvantne mehanike. Džon Bel, kvantni teoretičar, takođe je zapazio da mu ova vrsta sinteze talasa-čestice „izgleda tako jednostavno i prirodno" tako da je velika nepoznanica zašto se u toj meri generalno ignoriše.

Poslednjih godina, rastući broj fizičara razvijao je različite verzije „realistične" predstave o prirodi svetlosti. Ove mogućnosti će biti eksperimentalno ispitane kada se ovde opisana tehnologija usavrši. Međutim, tri veka posle Njutna moramo priznati da još uvek nemamo odgovora na pitanje „šta je svetlo?" Isto tako još uvek nema odgovora na osnovno pitanje da li je svetlost „zaista" talas, kombinacija talasa i čestice ili nešto sasvim različito što se ne može shvatiti drugačije nego kao apstraktni matematički opis? Kao što je to 1951. godine zapazio Ajnštajn u svom pismu M. Besou: „*Svih ovih pedeset godina svesnog promišljanja nisu me dovele bliže odgovoru na pitanje 'šta su to svetlosni kvanti?' Danas svaki Tom, Dik i Hari misli da to zna, ali oni greše.*" ■

□ *Pripremila Vesna Ćosić*

Projekti

Svetska izložba EXPO'92

PUTOVANJE KROZ PROŠLOST I BUDUĆNOST

Na Svetskoj izložbi koja će se održati od 20. aprila do 12. oktobra 1992 godine u španskom gradu Sevilji, posetioci će moći da vide celokupnu prošlost naše planete, ali i ono što će postati njena svakodnevnica tek u XXI veku. Šta će Jugoslavija ponuditi svetu?

Zvuči skoro kao naučna fantastika — da na jednom mestu vidite ono o čemu ste ovih meseci i godina samo čitali u naučnim časopisima — da prisustvujete istraživanju začetaka svemira, da izbliza razgledate svemirske sonda, satelite i šatlove, da otputujete u unutrašnjost Crne rupe, doživite kišu meteorita, poigrate se najnovijim telekomunikacionim uređajima do sada držanim u strogoj tajnosti, družiti se sa robotima koji govora, prisustvujete eksploziji Supernove. Naverovatno, ali moguća. Štaviše, ovo je samo mali deo onoga što će posetioci Svetska izložbe EXPO'92 moci da vida tokom šest maseci njenog trajanja u Sevilji, Španija. Biće to najveca i najimprasivnija svetska izložba ikada održana, koja ča označiti kraj jednog i početak novog veka.

Zar četa to propustiti pitaju organizatori ove izložba koju će, prema njihovim procenama, videti 50 miliona ljudi iz celog sveta. Domacini posetiocime obećavaju uzbudljivo putovanje kroz prošlost budućnosti naše planete, ali i svamira. Tako ce rekom Gvadalkivir koja protiče kroz Sevilju ploviti Vikinzi u svojim poznatim brodovima, „tunel vremena Maja" odvešće posetioce u dane svakodnevnog života predkolumbovske Amerike, u paviljonu Perua moči če da se spuste u nedavno otkrivenu grobnicu gospodara Sipana, u meksičkom da se penju piramidama iz acteškog perioda. S druge strane, budućnost planeta bice oživljana demonstracijom televizije visoke dafinicije, filmskim predstavama u bioskopu budućnosti (vidi prošli broj „Galaksije"), a u paviljonima SAD i SSSR će na pristupačan način biti predstavljano osvajanja svamira.

Na EXPO'92 bice prisutna skoro sve zamlje sveta sa svim onim najboljim što su imale u prošlosti, i onim što pripremaju za budućnost. Sami paviljoni svojim rašanjima pradstavljaca prava konstrukciona čuda. francuski paviljon se gradi od materijala koji se koriste u svemirskim putovanjima, švajcarski če biti ogromna konstrukcija od papira, Japan će napraviti najveću drvanu građevinu na svetu, Portoriko kolonijalnu tvrdavu, britanski paviljon če bili prekriven staklom preko koga ce sa prelivati vodopad visok 18 metara, paviljon SSSR ce kontinuirano menjati boju, dok ća krov nemačkog paviljona biti „obasan" o vazduh.

Moto Svetske izložbe u Sevilji biće „Doba otkrica", s tim što se izložba završava baš na 500-tu godišnjicu Kolumbovog otkriča Amarika. Svi izlagači biće obavezni da se pridržavaju opšte tendencije izložbe u okviru koje mogu pokazati svu raznovrsnost svojih istorijskih, kulturnih, naučnih, umetničkih i svih drugih dostignuca. Ipak, za posetioca če nekoliko paviljona biti nezaobilazni: Paviljon 15. veka, Paviljon pomorstva, Paviljon otkrica i Paviljon buducnosti.

U Paviljonu XV veka posetioci ce moći da vide svat kako ja izgledao pre Kolumbovog otkrivanja Amerike. To ce mu omogućiti mnogobrojne predstave pune specijalnih efekata, glumaca, tehnike, projakcija, animacija i rekvizita iz tog vremena. Ulazeci u Paviljon otkrica posetioci ce uci u svojavrsnu vremensku mašinu, u kojoj će pomoću pozorišnih i scenskih efekata proputovati pat vekova otkrića i pronalazake, uz mogućnosl da iskuse naučne eksperimente i njihovu tahnološku primenu iz prve ruke. U Paviljonu pomorstva, obečava organizator, svi će sa osacati kao iskusni mornari. Bice tu najjednostavnijih čamaca sa Arktika, parobroda, prvih pomorskih instrumenata, ali i najmodernijih prekookeanskih brodova, celokupna istorija pomorstva i geografskih otkrića do kojih se došlo zahvaljujući maštovitim istraživačima i odvažnim moraplovcima.

Za čitaoce „Galaksije", ako otputuju sledece godine u Sevilju, svakako će najuzbudljiviji biti Paviljon budućnosti u kome dominira svemir, telekomunikacija, životna sredina i anergija. U njemu ce se nāci suočeni sa televizijom visoke definicije, sferičnim bioskopskim ekranom, spejs-šatlovima, akceleratonma čestica, robotima koji govore, vozovima velikih brzina, laserskim projekcijama, tečnim kristalima, srcem atoma, novim materijalima, spiralama DNK, tajnom kompjutera, Merkonijevim radiom trodimanzionalnih slika, optičkim vlaknima, šatlom „Hermes", brzim lokomotivama, veštačkom intaligencijom, novim izvorima anergije... a specijalnim efektima bice ubeđeni kako putuju kroz kosmos, tragaju za svemirskom inteligencijom, dospevaju u centar Crna rupe, putuju kroz kišu asteroida, prisustvuju eksploziji Supernove.

Zaista je teško nabrojati samo deo onoga što se več sada zna da se na EXPO'92 može videti. Jer, sve zemlje pokušače da donesu nešto što još uvek čuvaju kao svoju tajnu, čime bi iznenadili i organizatore i posetioce. Jer, izložba traja šest meseci tokom kojih će svaka zemlja nastojati da svoj paviljon učini atraktivnim za posetioce programima koja će za tu priliku specijatno artikulisati. Svaka zemlja imače, osim toga i svoj nacionalni dan na EXPO -92 kada, će bili u centru pažnje celoga sveta, jer ce sve događaje sa Svetska izložba talavizija direktno prenositi satalitskim vezama iz časa u čas.

Jugoslavija ide na EXPO

Uprkos svemu što se u našoj zemlji dešava, i bez obzira na ono što je očekuje, Jugoslavija če imati svoj paviljon na EXPO'92. S obzirom da izložba, kako smo napomenuli, ima i retrospektivni karakter, na našem paviljonu če se sa puno prava prikazati sva ono što ja Jugoslavija proteklih decenija i vekova dala svetskoj kulturnoj i naučnoj baštini: bica tu Nikola Tesla, Ruđer Boškovič, Mihajlo Pupin, Lavoslav Ružička, Vladimir Prelog, Milutin Milankovič, Jozaf Stafan, sva dostignuća iz domaćna nauka i tehnologije koja potiču sa ovih naših prostora, a značila su doprinos svetskoj civilizaciji.

Organizator našeg nastupa na EXPO'92 je Trgovačka komora iz Beograda, koja u tom cilju oko sebe okuplja ekipu mladih, ali i afirmisanih stvaralaca, koji će biti u stanju da obogate život našeg paviljona tokom šest meseci trajanja izložbe. Moglo bi se reći da je konkurs za te programa još uvak otvoren, ta da je svaka interasantna ideja, pradlog ili program u mogućnosti da bude i realizovana na Svatskoj izložbi unutar našeg paviljone i radakcija „Galaksije" biće uključena u koncipiranje ovih programa,



posebno onih koji se tiču jugoslovenske nauke i tehnologije, pa ovim putem poziva i čitaoce da joj se tim povodom jave sa svojim idejama i predlozima. Zauzvrat, „Galaksija" će nastojati da celovitije obaveštava o onome što se u Sevilji bude dešavalo ako, uprkos svemu, ne budete mogli tamo da budete lično. ■

□ *Rade GRUJIĆ*

EXPO '92®

SEVILLA



Kroz pet milijardi godina

ZEMLJA NA POLA PUTA

Rođena u haosu, ona će opet postati prašina. Naša lepa, sredovečna planeta — danas je na polovini svog života.

SMER NEIZBEŽNE KRAJNJE KATASTROFE

Sunce (1) neće osvetljavati večito našu plavu planetu(2). U prvoj etapi, zbog nedostatka goriva (vodonik) ono se uvećava bivajući još toplije (3). Na Zemlji, klima vrlo brzo biva poremećena i uskoro se tope polarne saute (4). Dok je Sunce u svom uvećanom obliku i gorućem stanju (5) na našoj planeti isparavaju okeani (6). Za otprilike 5 milijardi godina, obim naše zvezde (7) biće kao Merkurova, Venerina, pa Zemljina putanja, proždravši ove planete (8). Jednoga dana, ovaj „crveni džin" će eksplodirati (9). Ostaće blistava koštica, „beli patuljak" (10). Ovaj plamičak će biti sva svetlost našeg sunčevog sistema

Kade bi se čitava istorija naše planete koncentrisala u jednoj godini, primati se ne bi pojavili sve do trideset prvog decembra, negde oko podne, a čovek bi se ukazao petnaest minuta pre ponoći!

Sve je počelo da se dešava pre više od pet milijardi godine I ako se onda, taj sudbinski događaj odvijao bez nas, danas imamo mogućnost, da rakonstruišemo šta se, zapravo, tada događalo Naša čudesna kugla proizvod je kosmičke smese vodonika i heliuma, koja je iznedrila Sunce i njegovih devet pratećih planeta, zajedno sa još nekoliko zvezdanih sistama

„Danas znamo da se zvezde rađaju u grupama, u krilu velikih galaktičkih oblaka" — objašnjava astrofizičar HJUBERT RIVS Naš deo kosmosa raspaljen je nuklearnom vatrom Kako? U jednom trenutku, u oblacima materije počeli su da se odvijaju brojni procesi Na nekim taćkama čestice materije spojile su se u grozdove Čestice materije atomi, zbijali su se u sudarima oslobađajući elektrone tokom miliona godine, stvarajući fabuloznu kosmićku oluju A kada je energija postala toliko jaka da je dostizala milione stepeni, nuklearni plamen zahvatio je **svoj komad kosmosa.**

Jezgro se raspalo, izbacilo energiju, mešajući se se drugim jezgrom, pa sa trećim ... lanćana reakcije se pokrenula Odlućujući trenutak Sunce se aktivira Oko ove aktivne ose zvezdanog sistema grupišu se druga tela Iz sloja omoteča razvija se disk i u njegovoj unutrašnjosti se formiraju krhki oblici, koji postaju sve čvršći i neleću jedno na drugo u stravičnom, opštem sudaru To je haos Veća tela apsorbuju ona manja U centru čitave te mase, Zvezda postaje sve veća

Eto, pre 4,5 milijardi godina, mnoštvo planeta i sunćev sistem, već su rođeni Slučaj, čudo, nužnost, ili neminovna doslednost?

Izvor života

Treća po redu od Sunčevih planeta, naša Zemlja, 300 000 puta manje masa od svoje zvezde, nije ništa drugo do obično parće stene Sastavljene od gvožđa, magnezijuma i silicijuma, elemeneta koji su činili kosmički omotać na 150 miliona kilometara od Sunca Ta lopta obiđe 900 miliona kilometara svoje orbite brzinom većom od 100 000 km na čas Sto puta je brža od metka ispaljenog iz puške!

Kako je nastao život na jalovoj Zemljinoj površini? Postoji nekoliko hipoteza Ona standardna glasi da je Zemlja poput stene koja se progresivno zagrevala u svojoj unutrašnjosti zbog radioaktivnih elemenata u svom jezgru

„Pre 700 miliona godina stena je po-



Na satelitskom snimku je Srednji istok kao na dlanu. Vizuelni uvidom uz pomoć visoke tehnologije čovek je shvatio svu lepotu i gracioznost svoje planete. U teorijskom smislu najznačajnije doprinose shvatanju postanka, razvoja i budućnosti Zemlje u poslednje vreme dali su Stiven Džej Guld (evolucionista), Džejms Lavlok (klimatolog) i Hjubert Rev (astrofizičar)

čela de se topi i lava se razlila po površini, puštajući razne gasove" — zaključuje amenčki geofizičar ROBERT DŽESTRON.

Verovatno lišena prethodnog atmosferskog omotača, planeta je počela da ga stvara, kao da je na neki način bile geološki programirana za ovaj poduhvat. Ali avaj! Taj vazduh, bio je sastavljen od ugljenika, metana, amonijaka i vodene pare. To su elementi i jedinjenja koja imaju malo veze sa onim vazduhom koji mi danas udišemo. Scenario je uskoro počeo ubrzano da se razvija. U toj smesi gasa i vode, pojavio se život. Prvi lanci složenih molekula, koji su se formirali spontano, počeli su da se udvajaju. Zatim su se opet zatvorili u sebe. U tim „mehurovima" organizovao se život. Bili su obloženi membranama koje filtriraju ono što je potrebno.

Na skrovitim mestima pojavile su se i prve bakterije. Ovo brborenje života je uskoro počelo da nalikuje kakvoj eksploziji. Bakterijskoj mašini nije manjkalo „goriva": tu je Sunce, koje arnituje energiju organizmima sposobnim da je vezuju.

Novi svet se svom žestinom transformiše, gradi od ugljenika, cinka, gvožđa, bakra. Menjajući se, planeta je ovoga puta obogaćena kiseonikom (21%), „gorivom" najefikasnijim za hemijske reakcije neophodne za život, i azotom (79%). Ovaj gas ima dve funkcije. S jedne strane flora ga konsti da bi se razvijala i sakupljala ugljenik, s druge zbog svog relativno neutralnog karaktera, on je sposoban da „održava atmosferski pritisak na nivou prihvatljivom za složeni život" — objašnjava DŽEMS LAVLOK, „otac" ove hipoteze, prema kojoj je Zemlja živo biće.

Naše postojanje na ovoj krhkoj planeti je pravo čudo: da je Zemljina orbita bila smeštena nekoliko hiljada kilometara bliže Suncu, njena voda bi isparila, kao što je to bilo sa Venerom.

Zagrejana do preko 500 stepeni, poprskana kišom sumporna kiseline, naša planeta ne bi mogla pružiti uslova za život. Da je bila dalje od Sunca, da joj je nedostajalo vode, Zemlja bi doživela suprotnu sudbinu, kao Mars: večitu zimu, malo pogodnu za razvoj vegetacije i životinja.

Gde je nastala voda? Poreklo 1,3 miliona miliona miliona tona tečnosti, koja je činila „krv" planete, nikada se nije utvrdilo sa sigurnošću. U njenom vodenom krilu koje su ugrejali podvodni vulkani ili u močvarama po obali, koje je kupalo sunce, uobličavao se život.

Kako usporiti smrt Sunca?

Izvesni neučnici idu tako daleko da misle kako bez Meseca i njegovih efekata na Zemlji ne bi bilo života. A naš satelit se sve više udaljava, nekoliko santimetara godišnje. Ovaj pomak, kažu naučnici, izaziva i promene u Zemljinoj rotaciji. To ne izgleda, međutim, neročito važno, s obzirom na mnoge druge čudna pojava vezane za Zemljin položaj u odnosu na Sunce.

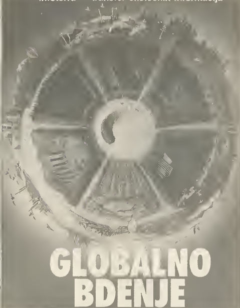
Zemlja je sada na polovini svoje istorije. Na kraju druge ere, otprilike isto toliko duge koliko i ova koja je na izmaku — *ispariće u kosmosu*.

Sunce će, istrošivši najveći deo vodonika u nuklearnim reakcijama, zasijati u poslednjem grču. Dosegnuće do orbite Venere, možda, isušivši Zemlju do temperature od preko 1000 stepeni. Prema tome, ako se poštuje logika evolucije, naša vrsta može vrlo „brzo" da nestane sa ovoga sveta.

Možda možemo da potkrepimo Sunca novim „gorivom", da mu nekako produžimo vek, kako bi nas i dalje grejalo. Ili pak, da pronađemo gostoljubivije predele kosmosa. Još jedna solucija pokrenuti Zemlju džinovskim motorom i preneti je u neku drugu orbitu. Zvuči sasvim suludo? Možda. Za sada, mi smo deca svemira: neši nejvažniji i najneophodniji elementi, rođeni su u oblacima kosmičke prašine. A kada i mi iščeznemo, ostaće česlice protkane u vasioni, i iznova stvoriti prvu kosmičku materiju. Život se zatim opet sastavlja i gradi od naših čestica, među milijardu milijardi sunca, koja neumorno osvetljavaju noć vremena. ■

■ *B.P.*

Infoterra — transfer ekoloških informacija



Razvoj svijesti o neophodnosti globalne brige nad životnom sredinom izrodio je program „Bdenje nad Zemljom". Za transfer ogromnog broja informacija koji je taj program izrodio postarao se jedan drugi program, INFOTERRA, koji ujedno ima zadatak i da širi svijest o postojanju tih informacija, da širi krug potencijalnih korisnika i obezbijedi da se te informacije koriste na svim nivoima na kojima se donose odluke od opšteg značaja.

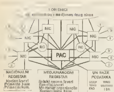
Program „Earthwach" ili „Bdenje nad Zemljom", koji egzistira pri Ujedinjenim nacijama, nastao je kao rezultat rada Konferencije UN o čovjekovoj sredini, u Štokholmu 1972. godine. Ovaj program dio je generalnog Programe UN za životnu sredinu (UNEP), a vezan je za generisanje, obradu i razmjenu podataka o životnoj sredini. Tri godine od uspostavljanja ovog programa, njegove komponenta „transfer informacija" institucionalizovana je u Međunarodni informacioni sistem o životnoj sredini — INFOTERRA (UNEP's International Environmental Information System). Ustanovljavanjem INFOTERRA sistema otvoren je glavni kanal za međunarodnu razmjenu informacije o životnoj sredini, pri kojemu se ubrzo izgradila vrlo razgranata mreža mnogobrojnih vladinih, međuvladinih i nevladinih učesnika širom svijeta.

S kraja na kraj planete

Svijest o ograničenosti prirodnih resursa čovjeku je nametnula zadatak hitnog rješavanja problema racionalnog upravljanje životnom sredinom. Takvo upravljanje, prije svega, mora da se zasniva na temeljnim znanjima o svim interaktivnim elementima u okviru strategije razvoja. Stepen znanja, opet, uslovljeva izbor između mnoštva alternativnih razvojnih mogućnosti. Dugi niz problema životne sredine, kakvi su umiranje šuma, degradacija zemljišta, globalne promjene klima, velika zagađenost atmosfere itd. danas se mnogostruko izučava u nebrojenim naučnim institucijama širom svijeta. Međutim, rezultate tog rada neophodno je učiniti lako dostupnim svima — s kraja na kraj planete. Upravo tu, na usluzi stoji INFOTERRA sistem.

Jugoslavija se još 1976. godine uključila u INFOTERRA sistem i u tome je, makar i formalno, slijedila svjetska gibanja u domeni zaštite životne sredine. Pošto je u početku bio referelnog karaktera, INFOTERRA sistem je bilo jednostavno uvesti, te sa i naš Savjet SIV-a za čovjekovu sredinu i prostorno uređenje lako snešao i osnovao „national local point", nazvavši ga „Središnje mjesto referalnog sistema INFOTERRA". Međutim, pošto je ubrzo došlo do buma u razvoju informatike, i INFOTERRA sistem se osavremenjuje i počinje koristiti kompjuterske sisteme, koji zamjenjuju referalne puteve. Ovakav razvoj INFOTERRA sistema Jugoslavija nije mogla valjano da prati, te je tek ove godine (10. 5. 1991.) ustanovljen i jugoslovenski INFOTERRA Informacioni centar.

U okviru Saveznog sekretarijata za razvoj (SSR), zaduženi su SSR-Sektor za životnu sredinu (za sve obaveze stručno-političkih aspekata) i SSR-Savezni zavod za informatiku (za razvoj operativnih funkcija INFOTERRA IC u prikupljanju, akviziciji, diseminaciji podataka i informacija o životnoj sredini) da obezbijede normalno funkcionisanje INFOTERRA sistema na prostoru Jugoslavije. Projekat „Razvoj funkcija UNEP-INFOTERRA Informacionog centra SFRJ" uradila je *mr Verica Gburčik*, kao



glavni projektant informacionih sistema, uz asistenciju *Jovana Miladinovica*, programera, koji radi na održavanju baze podataka, i *Sonje Milovanović*, dokumentaliste-informatičara

Do sada je u ovaj sistem uključeno 140 država, što znači 99 procenata naše planete

INFOTERRA je globalni decentralizovani sistem koji se operativno oslanja na četiri mreže: Nacionalne informativne centre, INFOTERRA izvore, specijalne sektorske izvore i regionalne centre. Ove četiri mreže koordinira Centar aktivnosti programa (PAC) sa sjedištem u Najrobiju. Uputstve i preporuke o politici u oblasti životne sredine obezbjeđuje PAC-u, Savjetodavni komitet INFOTERRA sistema, a političke odluke donosi Upravljačko savjet UNEP-a. Komunikacije i transfer podataka između korisnika, NIC-a, PAC-a i izvora informacija odvijaju se preko poštanskih linija, teleksa, telefaksa i on-line elektronskom poštom i data transferom, prema uslovima i izboru

INFOTERRA izvori informacija (II) su institucije ili subjekti koji raspolažu informacijama koje se traže i koji su raspoloženi da ih na zahtjev obezbijede preko INFOTERRA sistema. Izvore informacija selektira i registruje Nacionalni informacioni centar (NIC) koji imenuje vlada zemlje učesnice u INFOTERRA sistemu, a evidentirani su u INFOTERRA registrima (katalozima)

INFOTERRA specijalizovani sektorski izvori (SSI) su odredeni međunarodni ekspertni centri za posebne oblasti životne sredine, koji pomažu u obezbjeđivanju bitnih informacija. Koristeći svoja ekspertska znanja, kao i baze podataka kojim raspolažu, oni obezbjeđuju potpune obrađene informacije (uključujući primarnu literaturu) po zahtjevima vezanim za prioritetne probleme životne sredine. Svi zahtjevi za ovakvim informacijama i odgovori kanališu se preko PAC-a, koji sprovodi kontrolu obima i kvaliteta toka informacija i, gdje je potrebno, plaće troškove ze korisnike iz zemalja u razvoju

INFOTERRA Center programske aktivnosti (PAC) je koordinirajuća jedinica INFOTERRA sistema i djeluje kao Focal point UN i drugih međunarodnih organizacija, kao i Focal point zemalja koje još nisu uključene u sistem. INFOTERRA regionalni centri (RC) su institucije koje imenuje PAC, da vrše funkciju servisnih centara za NIC-e i korisnike u regionu. INFOTERRA Savjetodavni komitet (ACCIS) je tijelo za koordinaciju informacionih sistema koje u PAC-u obezbjeđuje preporuke i uputstva o politici na osnovu istraživanje informacionih eksperata i vladinih predstavnika, usmjerene na razvoj i unapređenje INFOTERRA-e.

Saniranje černobilske katastrofe

Obuhvat INFOTERRA sisteme vrlo je širok i pokriva sve predmete ili oblasti za koje se može reći da imaju uticaja na životnu sredinu. INFOTERRA Tezaurus sadrži oko 1000 termina ili deskriptora, koji su grupisani u 24 kategorije: Atmostera i klima. Životna sredina mora, Slatkovodna životna sredina, Energija, Hemija i biologija itd.

Zahvaljujući INFOTERRA-sistemu, odnosno na osnovu indikativnih informacija koje su njime dobijene, usvojen je i niz poznatih konvencija, kao što su ona o zaštiti ozonskog sloja, o transgraničnom transportu zagađujućih materija itd.

Uvođenjem INFOTERRA sistema, u zemljama u razvoju, među kojima je i Jugoslavija, omogućeno je da izbjegnu situacije uvoženja prljavih tehnologija koje odbacuje razvijeni svijet, ali i opasnih materija, što je riješeno podsistemom INTIB (Banka industrijskih i tehnoloških informacija), koji je osnovala UNIDO (Organizacija UN za industrijski razvoj)

Međutim, u uslovima u kojim živimo gotovo da je sve ovo što smo naveli, a što je u vezi sa našim NIC-om, došlo u pitanje. Vrlo je teško predvidjeti šta će se dešavati u budućnosti sa jugoslovenskim NIC-om. „Ono što je sigurno to je da ovakva vrsta aktivnosti mora da postoji u bilo kakvoj državi, kakav god ona imala geografski, politički i nacionalni obuhvat. Ovo jeste sada u SIV-u, ali to nije neophodno. Prema propozicijama UNEP-a, vlada svake zemlje koja se uključuje u INFOTERRA sistem mora imenovati nacionalni informacioni centar, što, međutim, ne znači de ga ona mora imenovati u okviru svojih organa i organizacija. Ona može imenovati i neki institut koji je aktivan na planu zaštite životne sredine, ili zavod, možda. To što smo mi danas savezna organizacija samo je sticaj okolnosti, ali već sutra to ne mora da bude", kaže nam g-da Sonja Milovanović. ■

□ *Goran Kojić*

Legenda kaže da je rimski vojskovođa Prob još pre par hiljada godina, videvši divne bregove okrenute jugu, zasadio vinovu lozu na mestu koje će kasnije postati poznato kao smederevski kraj. Zbog prelepih jeseni, koje su zahvaljujući požutelim čokotima bile još zlatnije, tadašnja rimska postaja je nazvana „Mons Aureus" — Zlatno Brdo. U današnje vreme, jedan od domaćih klimatologa je ustanovio da leti klima u Smederevu u svemu podseća na kalifornijsku i da prve trešnje u Srbiji stižu upravo tu. Da je i grožđe puno šećera, ne treba ni govoriti a ne zove se slučajno i svetski poznata sorta baš — „smederevka".

Na žalost, od nekadašnjeg Mons Aureusa je ostalo samo ime koje sada nosi jedna mesna zajednica a vino od prave „smederevke" ne bi u Smederevu pronašao ni Žak Kusto. Isti gospodin bi verovatno, bacivši samo jedan pogled na smederevski deo Dunava, ze svа vremena zamrzeo popularni valcer e svojoj ekipi zabranio, pod pretnjom života, da u reku zamoče čak i prst.

Šta je, dakle, to što građanima Smedereva najviše smeta u sredini u kojoj žive? Kao i u drugim gradovima, problema je više. Najizraženiji su vazdušno zagađenje, problemi sa vodom, čistoćom i gradskom deponijom smeća.

Vazduh

U Smederevu se zagađuje iz nekoliko izvora. Jedan od većih su i četrdeset četiri gradske kotlarnice, uglavnom na mazut kao i veliki broj individualnih ložišta, pretežno na čvrsto gorivo. U vreme potpaljivanja i uhodavenja kotlarnica, po gradu lete čitave krpe čađi. Ipak, oko 60 procenata gradskog vazdušnog zagađenja otpada na saobraćaj. Smederevo je verovatno jedan od retkih gredova u Republici čija najvažnija saobraćajnica prolazi tačno kroz najuži centar grada! Da se radi samo o privatnim automobilima nekako bi se i podnelo, ali ovom ulicom (Karađorđevom) prolaze i autobusi, teretni kamioni pa čak i teška industrijska vozila

Eko-dnevnik

Smederevo

GVOŽĐE I GROŽĐE

Antagonizam između starog i novog, tačnije, nasleđenog i stvorenog je retko gde tako vidljiv kao u legendarnom gradu na Dunavu, Smederevu. Jedna od najistaknutijih tačaka prelamanja ovog zbivanja je upravo ekologija



Vreme zanosa i velikih planova: problemi su ostavljeni budućim generacijama

iz MKS-a i drugih kolektiva. U dnevnim „špicevima", oblaci izduvnih gasova su tako gusti da se prolaznicima koji čekaju na pešačkom prelazu počesto i zavrti u glavi. Ako se pogleda sastav ovih izduvnih gasova, onda se zna i zašto. Prema nekim od poslednjih ispitivanja, koncentracije olova u blizini saobraćajnice su od 0,025–-0,172 mg/m³ (u odnosu na 0,000 mg/m³ kao dozvoljenu vrednost) dok su koncentracije ugljen-monoksida čak i 15 puta prelazile dozvoljene vrednosti. Na taj način, Smederevo se svrstalo u srednje do znatno zagađene gradove. Možda Smederevcima kao uteha ostaje to da u njihovom gradu pejsaži ipak ne liče na druge industrijske gradove u Srbiji, prvenstveno na Bor i Majdanpek. Kako stvari sade stoje, u skorije vreme se situacija sa saobraćajem neće poboljšati. Doduše, gradi se nova obilaznica koja bi ovaj problem gradskog jezgra trebalo da reši ali je do sada u rad puštena samo jedna deonica, dok se završetak ostalih za sada ne nazire.

Mada je Smederevo, kako se to kaže, grad gvožđa, teško da bi posetilac sa strane stekao utisak Šefilda ili, na primer, Pitsburga. Nema visokih dimnjaka iz kojih kuljaju štetne materije, bar ne u užem delu grada. Metalurški kombinat Smederevo je smešten desetak kilometara izvan grada pa se zagađenje vazduha koje stvaraju njegove peći i preradna postrojenja za sada nalazi u zoni nevidljivosti. O nekim suptilnijim (a to može da znači i opasnijim) imisijama se za sada ne zna mnogo. Mada je imao obavezu da do kraja avgusta prošle godine dostavi izveštaj o uticaju na okolinu, ovaj kolektiv to nije uradio. Prema nekim nezvaničnim informacijema, ovakav izveštaj je urađen ali nije pušten u javnost. Razlog se ne zna, ali... U međuvremenu, stari Smederevci pažljivo biraju krompir i kupus na Zelenoj pijaci. Priča se da je iz sela koje se graniče sa Kombinatom krompir gorak a kupus, kažu, „balavi". Zanimljivo je na ovom mestu pomenuti da obol vazdušnom zagađenju grede daju i smederevske komšije, Kovinci. Kada se vetrovi slože u pravcu Smedereva, smrad koji preko Dunave dolazi iz kovinske fabrike alkohola je isuviše neverovatan da bi se mogao opisati!

Voda

Ako se i može prihvatiti mišljenje da je Dunav, dok dođe do Smedereva, već toliko zaprljan da ga niko ne može pročistiti, rezignaciju izaziva i fakt da i sam grad doprinosi daljem zagađenju. Kontrola ispuštanja otpadnih voda u Dunav se trenutno ne vrši, naravno, iz finansijskih razloga, mada ima kolektiva koji poseduju uređaje ili postrojenja za prečišćavanje. O čistoći Dunava evo još jednog anegdotskog podatka: pre petnaestak godina su kod Smedereve vadili somove i od 1,5 metara dužine. Danas o ovakvim ribama više niko čak ni ne laže!

Izgleda da Smederevci nisu mnogo srećniji ni kada se radi o vodi koja dolazi iz česama. Priča o vodovodu je zanimljiva sa više aspekata. Sâmo izvorište u Godominskom polju se nalazi na ekološki veoma opasnom terenu, kao da ga je neko tu smestio za inat. Naime, radi se o centru industrijske zone! Sa jedne strane se nalaze postrojenja „Jugopetrola" sa brojnim rezervoarima, tu je i bivša „Velurova" krznara sa strahovitim hemikalijama a nije daleko ni gradska deponija smeća. Ako se tome dodaju okolne njive koje se obilato zasipaju veštečkim đubrivima i bogata podzemno-vodne aktivnost ovog terena, razloga za zabrinutost ima. Da slika bude još gora i sami preradni kapaciteti smederevskog vodovoda ne daju mnogo nade jer su i nedovoljni i zastareli. Jedan od aeratora, postrojenje koje je prva karika u lancu prerade vode, samo što se nije srušio, cevne mreže je dotrajala i prepuna mulja a o fluorisanju vode za sade može samo da se sanja. Predračuni govore da bi novo, moderno postrojenje za grad kakav je Smederevo koštalo oko milion dolara. Na novom izvorištu, sa prirodno kvalitetnijom vodom se radi i zna se da će uskoro biti kompletirano.

Još jedna od tmurnih kockica neveselog smederevskog ekomozaika se tiče i postojeće deponije smeća. Prateći veliki grad koji se poslednjih desetek godina uvećao za oko 30 000 stanovnika zahvaljujući primatu u mehaničkom natalitetu, čitaj, naseljavanju, deponija je postala pretesna. Problem je u tome što gradski urbanisti, ni posle nekoliko godina razmišljanja, nisu uspeli da nađu novu lokaciju, tako da je pitanje i dalje otvoreno. U međuvremenu, Smederevci se baš i ne trude da olakšaju posao komunalcima. U jednoj od poslednjih akcija prikupljanja kabastog otpada sa gradskih ulica, samo na jednom mestu je napunjena čitava prikolica kamiona od 5 tona! Ipak, za promenu, Smederevo se ovde može i pohvaliti dobro uređenim gradskim jezgrom, sa dosta zelenila a isti princip „oaza" je zadržan i u drugim delovima grada.

Možda bi se čitaocu prethodnih redova, kao logičan zaključak, moglo nametnuti da su Smederevci verovatno ne baš zdravi ljudi. Paradoksalno, ali medicinski izveštaji to ne potvrđuju. Prema nekim pokazateljima smederevskog Medicinskog centra, u gradu se ne primećuje karakterističan porast ni jedne bolesti. Tačnije, grad nema endemskih obolenja mada je svojevremeno bila pominjana endemska nefropatija, navodno, zbog loše vode.

Setih se na kraju one stare igre pesimista i optimista: da li je do pola napunjena čaša upola prazna ili upola puna. Možda bi najjednostavnije bilo reći da nije tako loše kako bi moglo da bude. Jer, kada čovek pomisli na Kalkutu... ■

☐ *Lazar Džamić*

Šume Karbona i Perma

BILJKE PRE BILJAKA

Zablaćeno močvarno tlo, velike, guste šume čudnih, nepoznatih biljaka. Pejsaž jednolik, jednostavno zelen i ništa više. Grupe biljaka koje nikada ni jedan jedini čovek ove planete nije video, šume u kojima nema ni plodova ni cvetova, kroz koje ne lete ni ptice ni krilati insekti. Šume Karbona jednostavne, tihe i primitivne. Može li se uopšte zamisliti svet davne prošlosti, svet Karbona u kome ni ptica ni cvet još uvek nisu bili izmišljeni, oni će tek nastati na Zemljinoj kugli i to milionima godina kasnije.

Pitam se zašto ljudi uz reč praistorija obično odmah pomisle baš na dinosauruse? Pa bilo je u toj istoriji pre istorije i mnogih drugih zanimljivih bića. Recimo čitav jedan zaboravljeni svet biljaka živeo je i disao u tim divnim praistorijskim danima. Marljivo pretvarajući, procesom fotosinteze, solarnu energiju u hemijsku, ondašnje biljke praktično su omogućavale (kao i sadašnje uostalom) opstanak svih životinje toga vremena te tako i predaka samih dinosaurusa. Dakle stvar se može postaviti i ovako: da nije bilo biljaka u karbonu i permu ne bi bilo ni dinosaurusa u juri i kredi.

To je zapravo jedan divan i neočekivano interesantan skup praistorijskih biljaka koje su na žalost izumrle i čija je rekonstrukcija moguća jedino pomoću retkih, dobro očuvanih fosilnih nalaza.

Prva kopnena biljka

Da li ste se ikada zapitali kada je nastala ili kako je izgledala prva prava kopnena biljka! Beše tada jedno prastaro kopno pusto da pustije biti ne može, pustera nad pusterama. Vetrovi besne, stene gole beživotne. Česta električna pražnjenja zlokobnim zvukom paraju atmosferu, vulkani marljivo rade na izbacivanju svoje užarene lave, nebo je prekriveno gustim slojem tamnih teških oblaka. Svaki zvuk, svaki treptaj vazduha poreklom je od nečeg neživog, nečeg nesvesnog, besmisleni zvuci koji ne znače ništa drugo do mahnito divljanje same prirode. Zamislite Zemlju na kojoj su jedini zvuci fijuk vetra, prasak groma i potmula tutnjava koja dopire iz dubina Zemljine utrobe!

Za to vreme u okeanu, prastarom i prvobitnom, život ambiciozno napreduje ka višim evolutivnim sferama. U vodi su uopšte ekološki faktori koji deluju na jedan organizam daleko ujednačeniji nego na kopnu. Tamo nema ekstremnih promena životne sredine, pa je prilično logična, ali ne i isključiva, teorija da je život začet upravo u pra-okeanu, i da se tek kasnije postepano adaptirao na surove kopnene uslove, onda kada su ovi postali manje „surovi". Dakle u okeanu pravi raj, ekspanzija živog sveta postala je masovna pojava. Voda u sebi nosi život i polako ga priprema za mukotrpan put ka kopnu — kada za to dođe vreme.

I pogodno vreme napokon je stiglo. Klima je postajala topla i ujednačena, hirovita ćud Zemlje polako se smirivala, gusti oblaci postepeno nestali, plićaci topliji, priobalje spremno za novi vid života. To doba je početak nečeg novog i do tada neviđenog. Sve se odigralo negde u Siluru pre blizu 400 miliona godina. Stvara se prva PRAVA KOPNENA BILJKA! Ona je Eva i Adam svih današnjih biljaka, pa i takvih kao što su stoletne masline i džinovske sekvoje, prastare, davno nestala sa lica Zemljina kugle, ona je predak predaka sadašnjih kopnenih biljaka.

Zašto su biljke iz tako fine vodena sredine prešle na negostoljubivo kopno još uvek se pouzdano ne zna, ali šta je tu je. Uglavnom prva prava kopnena biljka poznata je pod nazivom *Rinia sp*. Vrste ovog roda u Siluru su jako dobro napredovale. Bile su to omanje (do 50 cm) neugledne biljčice izuzetno primitivne grade — nisu imale čak ni listova, primitivne i po načinu razmnožavanja — pomoću spora (kao paprati, rastavići i pračice). Stablo Rinia sp bilo je nežno tanko i zeleno, vršilo je fotosintezu i na taj način zapravo preuzelo ulogu nepostojećih listova. Gore pomenuta spore unekoliko su zamenjivale seme, koje je noviji i uspešniji izum evolucije (a kod današnjih biljaka zastupljeno je samo kod golosemenica i skrivenosemenica-cvetnica.) Spore su se nalazile na vršnom delu nežnog stabaoceta Rinia sp. Inače shodno svom vodenom poreklu ove pra-biljke jako su zavisile od vlažnosti terena i vazduha, te su tako naseljavale barušine ili stvarale zadivljujuće velike populacije (grupe) duž čitavog priobalja pradavnih okeana.

Uopšteno govoreći, da bi se jedna biljka mogla smatrati kopnenom, tj. da bi se mogla razlikovati od algi, ona po pravilu mora da zadovolji tri osnovna uslova, a to su: prisustvo provodnih sudova u stablu, prisustvo stoma i kutikule; i formiranje tetra spora (grupa od po 4 spore). Rinija je filogenetski najstarija (do sad pronađena) biljka koja zadovoljava sva tri kriterijuma, te se zato smatra prvom kopnenom biljkom, a pretpostavlja se da vodi poreklo od zelenih algi. Neki pak za preteču Rinia sp. uzimaju mrke alge. Prema sadašnjim otkrićima ni jedan fosilni nalaz stariji od Rinia ne zadovoljava ove tri gore navedene kriterijume. Davni Silur naseljavaju i mnogi srodnici Rinia kao što su Cooksonie sp. ili Horneophyton sp. Za to vreme u okeanu najzastupljeniji su trilobiti i graptoliti.

U Devonu, koji je zamenio geološku epohu Silur bile su razvijene sve grupe biljaka bez semena (rastavići, pračica i paprati) a sa dolaskom gornjeg Devona Rinia izumiru (usled promene klime) i zauvek nestaju sa lica Zemlje.

Džinovi zaboravljenog doba

Jedno od najlepših poglavlja u starosłavnim knjigama geološke istorije Zemljine kugle rezervisano je za onih 70—80 miliona godina Karbona. U doba karbona koje je nastupilo pre oko 330 miliona godina nije bilo klimatske zonalnosti. To znači da su skoro na čitavoj planeti vladali isti klimatski faktori, i to tropski (visoka vlažnost i temperatura), što je u stvari vrlo povoljno za razvoj biljnog sveta. Biljke pri takvim klimatskim uslovima često dostižu i džinovske razmere. Nepregledne, tajanstvene močvare, zablaćeni tereni, vlaga i miris truleži su upravo idealni uslovi koji omogućavaju razvoj zanimljivog sveta biljaka tog doba.

Dobar deo ovih prastarih šuma-prašuma i močvara činili su predstavnici čudne grupacije biljaka, razdela *Lycopodiophyta-prečice*. Naročito su poznati *Lepidodendron sp.*, *Sigillaria sp* i *Pleoromeia sp*. U Karbonu prečice su dostigle pravi procvat bezbrižno se baškareći u praistorijskom blatu. Ovo je za njih bio pravi raj na zemlji. Tad i nikad više

Zamislite jedan Lepidodendron u prirodnoj veličini! Bila je to drvolika biljka lepog uspravnog stebla visine do 30 metara. Na prvi pogled to i nije neka naročita visina (Eukaliptus ima 150 m), ali kada se uzme u obzir da današnje biljke prečice dostižu samo desetak santimetara, onda Lepidodendron u odnosu na njih zaista deluje kao džin impozantnih razmera. Na vrhu stabla razvijala se krošnja sa lišćem dugim oko metar. I upravo tu, u građi njegova krošnje ogleda se prava primitivnost velike biljke. Naime grane su se uvek dihotomo delile kao rašlje, dve po dve. Ovakav tip grananja je prvobitan i stoga se smatra i najprimitivnijim (ovo grananje svojstveno je i algama). Koren Lepidodendrona takođe se dihotomo granao. Pošto je živela u uslovima izuzetne vlažnosti i visokih temperatura ova biljka bile je posebno adaptirana za odstranjivanje prekomerne vode iz tela i na taj način sprečavala je truljenje sopstvenog stabla. Inače 90 procenata stabla činila je kora, te se zato Lepidodendroni nazivaju i „korasto drveće". Divni, veliki Lepidodendroni tiho su prohujali kroz istoriju ove planete. Ne zadržavajući se dugo i ne ostavljajući ze sobom direktne potomke potpuno su izumrli početkom Perma (pre 260 miliona godina).

Ujednačena klima Karbona dovela je i do priličnog ujednačenja biljnog pokrivača. Idealna je za razvoj visokih krupnih biljaka, a slično je i u današnjim



IZUMRLA KALAMITA ROD: EUKALAMITES NAJBLIŽI SRODNIK JOJ JE LEKOVITA PRESLICA ILI RASTAVIĆ



OVAKO JE IZGLEDALA PRVA PRAVA KOPNENA BILJKA – ŽIVELA JE PRE 400 MILIONA GODINA



PLEUROMEIA SP – KARAKTERISTIČNA ZA DOBA PERMA – NASELJAVALA JE PRIOBALJE PRAISTORIJSKOG OKEANA



LEPIDODENDRON SP — NAJPOZNATIJA BILJKA KARBONA — GRAĐIO JE SASTOJINE SLIČNE DANAŠNJIM MANGROVA ŠUMAMA USPEŠAN ALI I PRIMITIVAN NIJE USPLO DA SE ODRŽI DO DANAŠNJIH DANA



SIGILLARIA SP ŽIVELA JE NA PRELAZU KARBONA U PERM, NASELJAVAJUĆI BLATNE TERENE GRADILA JE VELIKE ŠUME

tropskim kišnim šumama

Već krajem Karbona i početkom Parma klima se menja u zavisnosti od geografske širine, ekološki faktori su manje povoljni a Lepidodendroni polako nestaju i bivaju zamenjeni manjim predstavnicima istog razdela (Prečice-Lycopodyophyta) kao što su vrste rode *Sigillaria* Ove biljke su takode drvolikog oblika (sa uspravnim stablom i krošnjom), ali stablo Sigillaria bilo je niže i manje granato, jer je u to vreme i klima bila manje darežljiva I koren i krošnja granali su se primitivno keo i kod Lepidodendrona (dihotomo-rašljasto) Mada to i nije bila neka velika krošnja jer se sastojala od svega 4—6 grana, na kojima se nalazio po busen tankih trakastih listova keo zaštita nežnih sporangija i njihovih spora Zalazeći sve više i više u epohu Perma (pre 270 miliona godina) klima se i dalje uporno pogoršavala a jadne biljke razdela Lycopodiophyta su se sve više i više smanjivale Pa tako rod Sigillaria u Parmu biva smenjen rodom *Pleuromeia* čiji pradstavnici dostižu svega dva metra visine Koren je jadnostavan, žiličast a grananje ne postoji (usled loših klimatskih uslova) Biljka Pleuromeia sp živela je duž beskrajnih okeanskih obela obrazujuci ono što bi sa moglo poreditı sa današnjim mengrova-šumama Stanište Pleuromaia bi se moglo opisati kao gomila uspravnih šlapova koje je neko u dokolici uronio u mulj Na vrhu stabla nalazilo sa neugledno zeleno lišće kao zaštita dragocenih spora

Pleuromeia stoji negde na zlatnoj sredini, mnogo manja od svojih čuvenih predaka (Lepidodendrone i Sigilarije), a opet daleko veće od sadašnjih prečica Uopšta uzev, pretpostavlja se da je evolucija ovih biljaka Lepidodendron→Sigillaria→Pleuromeia išia u pravcu sazrevanja biljaka na sve ranijem i ranijem stupnju individualnog razvica, a takvo razvića i smenjivanje veličine bilo je uslovljeno pogoršavanjem klimatskih prilika

Sve ove davno izumrle biljke živele su kao sastavni deo tadašnjih ogromnih močvarnih šuma Uslad zablaćenog terena polako su tonule u sopstveno stanište i zajedno sa ostalim biljem davnih vremena obrazovale debeli sloj kamenog uglja Kod nas su najviše bila zastupljene na područjima *Like, Mlave, Paka i na Staroj planini u istočnoj Srbiji*, ali, i u drugim delovima zemlje Možda ja upravo tu gde sad stojite ili sedite, bezbrižno životario neki džinovski Lepidodendron u onom davno zaboravljanom vremenu Karbona.

Suviše uspešne biljke

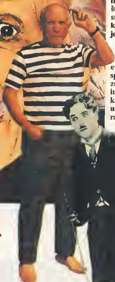
Svako ko se čak i samo amaterski bavi lekovitim biljem verovatno je čuo za *preslicu* ili *rastavić* (rod Equisetum) To je male zeljasta biljka interesantnog oblika koju danas možete svuda naci Jedna naša epoha Kenozoik, tačnija Kvartar Njoj su Izgleda pripali samo jadni ostaci bogate trpeze Karbona Jar u Karbonu . . ., u Karbonu sve je izgleda bilo daleko veće, ali ne i evolutivno savršenija To se odnosi i na lakovite rastavice U ondašnjim šumame-prašumama rame uz rama, ili stablo uz steblo sa Lepidodendronima slajali su džinovski rastavići roda Eucalamiles, Calamitina, Stylokalamites itd, obično se sva ove biljke nazivaju *Kalamiti* To su davno izumrla biljka visine 15 i više matara i sa prečnikom steble od jednog metra Po spoljašnjem izgledu neki od njih bili su identični današnjim restevicima samo naravno neuporedivo veći Stablo je bilo člankovito, što je opšta karakteristika svih rastavića bez izuzetka (i ondašnjih i sedešnjih), I po tome se oni odvajaju od ostalih danas poznatih „viših" biljeka, ček su po izgledu sličniji nakim visokorazvijenim algama Danas je celokupna grupa ovih biljaka (razdao Equisetophyta) svedena na samo jedan rod *Equisatum* — *preslica* tj lekoviti rastavić Rođaci današnjeg rastavića, veliki kelemiti iščezli su Široko stablo kelamita unutra je bilo potpuno šuplje, što ja omogućavalo aeraciju biljke na muljevitim, zablaćenim terminima, pa se često dešava da paleobotaničari nađu, na prave fosile, vać samo okamenjanu unutrašnjost njenog stabla To je zapravo „lažna kamena srž" kalamite, stvorena nagomilavanjem peska i blata u šupljini ove drvolike biljke

Kako je Karbon neumilno prelazlo u Perm i kako su se eko faktori shodno tome postepeno menjali kalamiti su polako ali sigurno nestajali sa pozornice događaja, stvarajući zajedno sa Lepidodendronima i Sigilarijama kamani ugalj i ostavljajući tu i tamo poneki dobro očuvani fosilni zapis sopstvanog poslojenje

Od biljaka koje su nekada dominirale nesputanim prostranstvima praistorija, koje su bile zaštitni znak jedne epohe i koje su preko sto milona godina činile sastavni i skoro najvažniji deo iskonskih ekosisteme, ostali su semo malobrojni neugledni srodnici u vidu današnjih kržljavih prečica I lekovitih pijaćnih rastavića Jedina grupa biljaka koja se po starosti može meriti sa Lycopodiophyte I Equisetophyta su svakako paprati koja su takode u Kerbonu, Permu ali i Trijesu dostizale zadivljujuce razmere A izgleda da su I neuništive! Mada avolutivno primitivne (razmnožavaju se sporama a ne semenom) nisu se dale zbrisati sa lica Zamlja Uporno se bora protiv najezde biljaka sa semenom, pa i den danas egzistiraju na svim delovima Zemljine kugle I to u raznoraznim oblicima

Da li možete da zamislite kako je izgledao svet udaljen od nas stotiname miliona godina? Pokušajmo sabi da predočimo jeden takav akosistam, ali bez trave — ona tada nije postojala, bez džinovskih reptila — većina tek treba da sa pojavi Ptice? Nastale su kojih sto miliona godina kasnije Cvetovi još uvek nisu izmišljeni, plodovi takođe Biljke su bila jednostavne, zelene i tako uspešne Čak i suviše uspešna — to ih je stajalo glave ■

□ *Dorđević Desa*



Narednim testovima i tekstovima nametnuli smo Vam nešto veću odgovornost nego inače. U ovom listu obično komuniciramo jednostavnim čitanjem ponuđenih tekstova, koji traže Vaš manji ili veći intelektualni angažman. Ono što od Vas zahtevaju naredne stranice drugačije je od ove komunikacije samo u pogledu jednog jedinog zahteva. Taj zahtev grubo rečeno glasi:

UPOZNAJ SEBE. Pođite od toga da ste svojim evolutivnim i individualnim sposobnostima predodređeni za stvaralaštvo, odnosno intelektualnu igru. Čovek koji uživa u intelektualnoj igri uživa i u životu. Način života radoznalog čoveka uvek je manje ili više iznad prosečnog načina života intelektualno lenjih ili umornih ljudi. Ne budite lenji, i ma koliko to bilo teško u ovim suludim društvenim okolnostima, ne budite umorni. Ono što povodom testova i tekstova u ovom dosijeu od Vas očekujemo je da se zabavite. Sve pa i inteligencija, kreativnost i, što da ne, genijalnost, je igra. Dakle, igrajmo se!■

Dosije

INTELIGENCIJA

VI I VAŠ GENIJ

□ Sanja Ćosić

Svaki čovek ima svog genija. Ako mitološkoj osnovi dodamo tipičnu nadgradnju individualizacije, to znači da je svaki čovek na neki način genije. To dalje znači da od toga ni Vi ne možete biti izuzeti, a to znači da Vam „Galaksija" u ovom trenutku nameće odgovornost, ako ne genija, onda stvaraoca.

U našem pojmovnom sistemu genij, genijalnost, genijalno, predstavlja vrhunac snažnog stvaralačkog procesa oličenog u ličnosti (genija), odnosno (genijalnom) delu, to jest u rezultatu stvaralaštva, značajnom za ceo ljudski rod. Paradoksalno je to što taj isti ljudski rod često ne prepoznaje genijalno u ličnosti ili delu savremenika, ili ga sasvim poriče. Radi se o anahronizmu tipičnom za društva koja teže uprosečavanju svega postojećeg. Takva društva uvek kasne, ili obrnuto za takva društva genijalno dolazi uvek prerano. U ovom anahronizmu rađa se pojam nepriznatog genija. On je u obrnutoj srazmeri sa težnjom za mediokritetstvom, pa stoga s pravom možemo da pretpostavljamo da današnjim svetom luta ogroman broj nepriznatih, neprimećenih, marginalizovanih stvaralaca. Da li ste i Vi jedan od njih, to ne znate verovatno ni Vi sami. Izgledate sami sebi kao lutalica. Vaše lutanje odigrava se u prostoru između maske društveno poželjne sigurnosti i unutrašnjeg lica stvaranja, odnosno nesigurnosti. U tom međuprostoru i u tom lutanju dešava se, u stvari potraga za genijem.

Pravila

„U većini starih predaja svakog čoveka prati genij; on je, pod različitim imenima, njegov demon, anđeo čuvar, savjetnik, njegova intuicija i glas nadrazumske svjesti. Simbolizira trak svjetlosti, koji izmiče svakom nadzoru i koji tvori najintimnije i najsnažnije uvjerenje. Genij, imanentan svakoj fizičkoj i duhovnoj osobi, simbolizira duhovno biće."

Prema shvatanjima predaka dužni smo da genijalnost poštujemo. I dalje, ovo pravilo najteže kršimo onda kada takav, bilo kakav duhovni potencijal ignorišemo. Recimo da danas nije neophodno da svoje poštovanje izražavamo prinošenjem žrtve. Sasvim je dovoljno poštovati neka, sva, ili jedno od sledećih pravila.

a) *razvij svoju kreativnost do krajnosti,*
b) *ako nisi u stanju da svoju kreativnost razviješ do krajnosti, razvij je koliko je to moguće,*
c) *ako nisi u stanju da svoju kreativnost razviješ do krajnosti, niti koliko je to moguće, ne dozvoli da kreativnost u tebi zamre.*

Ukoliko ste voljni da poštujete jedno od ova tri pravila, Vi, automatizmom duhovnih rezultata spadate u kategoriju stvaralaca. Pripadnost ovoj svetskoj loži

Iako smo sasvim svesni da je proces stvaralaštva i moć kreativnosti nešto mnogo složenije od pojava koje se mogu smestiti u dijagram, odnosno shemu, proverite da li se sa sledećim predstavljanjem mehanizma kreacije slažete. Prema ovom objašnjenju u kreativnosti učestvuje podjednako i svesni i nesvesni deo naše ličnosti. Logika, organizacija, svestan intelektualni napor, koliko i spontanost, nered i san. Prema izvesnim mišljenjima u stvaralaštvu se dešava transkripcija podsvesnih sadržaja naše ličnosti u svesne, izražene kroz naučno, umetničko ili neko drugo delo.
Na shemi su ilustrovana četiri moguća rezultata snažnog delovanja svesnog i nesvesnog. Kandinski (levo) i Pikaso (desno) primer su delovanja svesnog, s tim što Kandinski ilustruje organizovan (logički) sloj, a Pikaso spontanost, tačnije harmoniju svesnog i podsvesnog. Na polju nesvesnog nalazi se amaterska ilustracija pacijenta koji boluje od teške neuroze. Kroz ovaj crtež on se približava detinjstvu i opsesivnim tačkama, odnosno svojoj neurozi. Takođe na polju nesvesnog (desno) je delo Džeksona Poloka, začetnika „slikarstva akcije", spontanosti, stvaranja bez prethodnog plana (u slici.)



organizacija

red

struktura

stabilnost

zakoni invencije

ORGANIZACIJA

neurotičnost

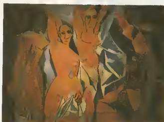


„Personifikacija duša stvari, osnovni princip života jednog čoveka, naroda, kolektiva, mesta, najspiritualnije i najmoralnije u bogovima, ljudima i stvarima. Stoga je pojam genija blizak pojmu numena. Svaki čovek i svaka stvar ima svog genija i ukoliko su ličnosti ili predmeti značajniji, utoliko se više njihov genij približava božanstvu. Pošto se geniji rađaju istovremeno kad i čovek ili u trenucima nastanka jedne zajednice, brzo prerastaju u neku vrstu domaćih bogova, čija je glavna funkcija da očuvaju opstanak porodice i generacija, a time i cele ljudske rase."

(„Rečnik grčke i rimske mitologije")

svest
kontrola
odraslo mišljenje

SVESNO



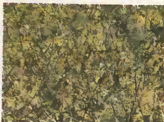
svesno stvaralaštvo

SPONTANOST

spontanost
promenljivost
haos
otvorenost

san

NESVESNO



nesvesno
osećaj
vizije

na prvi pogled podrazumeva mnogo muke a malo opipljive koristi. To je apsolutno tačno, i ne samo na prvi pogled. Do novca i društvenog priznanja ili nekih drugih opipljivih koristi, pogotovu u sredini negativne selekcije, može se doći putevima mnogo prečim i lakšim u odnosu na stvaralaštvo. Duhovni napori su veoma komplikovani i život u koji se oni upletu komplikovaniji je od života lišenog kreativnosti. Zašto bi Vas iko ubeđivao u to da je upotreba intelekta, kreacija, mišljenje, nešto sjajno i fantastično kad je to očigledna laž. Jer da nije, kako da objasnimo tolike stvaraoce samoubice, ludake, uklete pesnike, naučnike, osuđenike. U pitanju je nešto sasvim drugo. Dostojevski kaže: „... O, Bože, ta ako ne bude moguće pisati, ja ću umreti!"

Kreativnost je proces koji Vas jednostavno ne ostavlja na miru. Rad koji ste započeli pa ostavili nikada Vas neće ostaviti na miru. Završavaćete ga u hiljadu drugih situacija, bićete kreativni u okolnostima koje to od Vas ne traže, davaćete rešenja za koja se suštinski niste interesovali. Taj neiživljeni kreativni potencijal spopadaće Vas a da toga i niste svesni. Prelivaće se iz nezavršenog rada u sve banalnosti koje caruju u takozvanom običnom, manje duhovnom, a više svakodnevnom životu. Stoga, evo još jednog pravila koje, ako je ikako moguće treba poštovati, kako ne bismo naljutili svog genija:

a) *završi započeta dela,*
b) *ako nisi u stanju da završiš sva započeta dela, završi ih što je moguće više,*
c) *ako nisi u stanju da završiš veći broj započetih dela, završi jedno.*

U ovo pravilo spada i potpravilo: *ako do sada nisi započeo-la delo, krajnje je vreme da to učiniš.*

Život u loži stvaralaca dovodi do mnogih iskušenja. Prva zamka je nezavršeno delo, a druga je sredina. Sredina na Vaš rad i na Vas može reagovati na mnogo načina. Reakcije možemo svrstati u neku od sledećih grupa:
a) totalno neshvatanje, b) glupo neshvatanje; c) indiferentno neshvatanje; d) neshvatanje s poštovanjem, e) neshvatanje sa simpatijama, f) simpatije s neshvatanjem, g) simpatije, h) shvatanje, i) obožavanje.

Ukoliko sredina u odnosu na Vas više odmiče ka krajnjim grupama, utoliko bolje po sredinu. Ona, ne stvaraoci, davno su postavili jednu od delimično glupih dilema — genijalnost ili ludilo. Ludilo je odraz problema koji neki čovek u sebi nosi. A zašto i genijalan čovek, umetnik, naučnik ili običan duhovno radoznao čovek ne bi imao problema. Zar je problem mediokriteta pravi problem, a problem genijalca nešto drugo? U ovoj zavrzlami najbolje po stvaraoca i kreativnog čoveka je da ne poludi, a po sredinu je najbolje da se ne pet-

lja u ono što ne razume. Jer, kolektiv je navikao da ono što ne razume i nije u stanju da kontroliše stavi u geto. Tako sredina sebe lišava napretka, naravno, u težnji da očuva sve privilegije lagodnog života bez promene i duhovnog napora. Kako nije u prirodi a ni u moći stvaraoca da svoje zamisli nameće, društvena ravnoteža gluposti je tako obezbeđena.

Prihvatanje

Ideja i dela stvaralaca, dakle i Vaše ideje i dela mogu biti i prihvaćene. To je drugi slučaj u kojem se prihvatanje takođe može svrstati u nekoliko grupa: a) opšte prihvatanje, b) prihvatanje u jednom krugu ljudi, c) prihvatanje u vrlo uskom krugu ljudi, d) prihvatanje od strane roditelja, e) prihvatanje od strane voljene osobe, f) neprihvatanje (kao granični slučaj). Prvi slučaj je naravno i najređi. Neprihvatanju, kao graničnom slučaju često doprinose i sami autori. Žan Žene, čuveni dramski pisac, imao je užasnu želju da bude kriminalac. Galileo je prezreo kler, Darvin Boga, Frojd čoveka, Marks sve to skupa. Da li smo mogli očekivati da ih sredina sa njihovim „uvredljivim" teorijama o istoj toj sredini, prihvati. Naravno da ne. Da li smo mogli, s druge strane, očekivati da ovi i mnogi drugi genijalci smisle manje uvredljive teorije? Naravno da ne. I kao što svoje pretke najbolje procenjuju unuci, tako i njih neke manje glupe buduće generacije prosuđuju objektivnije, pa čak i kad ih odbacuju, one to čine nežno, s poštovanjem. I racionalno, ostavljajući od njih ono što je potrebno.

Savremenici o stvaraocima daju uglavnom pogrešan sud. Prema sudu javnosti, ukoliko nije moguće drugačije, treba se ponašati kao Stiven Spilberg — dobre kritike pročitati, a loše baciti pre ikakvog čitanja.

Druga zamka na putu kreativca je odnos prema samom sebi i svom radu. Ovu autorefleksiju koja se često nekontrolisano pretvara u autosugestiju takođe možemo svrstati u nekoliko kategorija. Prema sebi se možete odnositi sa a) mržnjom, b) potcenjivanjem, d) nestrpljenjem, e) strpljenjem, f) simpatijama, g) obožavanjem.

Koji od ovih slučajeva je za stvaralaštvo najtipičniji? Rekli bismo svi skupa. Kada sebe pronalazite u svih sedam slučajeva, to znači da nećete upasti u zamku samoubistva, niti da će se vaša svest raspasti od uobraženja sopstvene veličine. Šta su oni spram Vas i šta ste Vi spram kosmosa — ova dva unutrašnja stanja sama sebe dovode u ravnotežu, preko potrebnu duhovnoj koncentraciji.

Ukoliko zaista spadate u ložu stvaralaca, onda verovatno prihvatate kulturu u kojoj stvarate, a sebe smatrate delom te kulture. To onda znači da ne verujete u priče o totalnom spontanitetu i u „stav" da se kreacija rađa ni iz čega. Fle-



[illegible] nije otkrio [illegible] krivao. Ajnštajn ništa nije smislio. On je mislio. Džojs nije napisao „Uliksa". On je pisao. Ako pak čvrsto verujete u spontanitet, a pri tome uporno radite na erudiciji i na svom delu, onda je to odraz Vaše potrebe za slobodom, pa Vam znanje samo prividno deluje kao smetnja. Ako verujete u spontanitet a pri tome ne znate ništa i uz to još i ne radite, onda ste u gadnoj neprilici. Za Vas imamo nekoliko naizgled banalnih preporuka, nastalih na osnovu iskustva koje Vam je preko potrebno. Stvaralaštvo zahteva: 1) *Cilj.* On pokreće stvaralaštvo. On ne mora biti revolucionaran, naprotiv. Ako ste postavili cilj, ne zanemarujete ga, pa čak i ako Vama ili nekom drugom „dobronamernom" posmatraču iz Vaše najbliže okoline izgleda beznačajan. 2) *Istrajnost.* Darvin je ceo svoj život posvetio evoluciji. Kopernik se koncentrisao samo na jednu ideju — Sunce je u centru. Kepler je opsesivno mislio o harmoniji u kosmosu. Gete je ceo život posvetio „Faustu". Postupite kao ovi ljudi. 3) *Snast.* Bez nje nemate šansi. 4) *Osećaj za složenost i asimetriju.* Kako ćete bez njega inače prevazići postojeće strukture. 5) *Osećaj za paradoks.* U startu prevazidite strah od posmatranja stvari iz sasvim drugog ugla. Ako već sve ionako dovodite u pitanje, onda to činite hrabro, nipošto melanholično. 6) *Volja.* Ona se pre svega odnosi na pitanje ograničenja. Bez volje ne možete savladati ceo spisak ograničenja koje je pred Vas postavila sredina, ili Vi sami. 7) *Uživanje.* Ovo se odnosi pre svega na *uživanje u igri.* Nemojte ništa shvatati suviše ozbiljno, jer sve je igra. U svakom slučaju, najbolji način da ne stvorite delo je da na njemu ne radite.

Veliko i malo

Govoreći o zamkama genijalnosti rekli bismo da je najveća klopka genijalnost sama. Pitajući se da li ste natprosečni, prosečni ili ispodprosečni stvaralac, i to ne pitajući to druge, već sebe, upadate u tipičnu zavrzlamu krize stvaralaštva. Iz nje se najbolje možete izvaditi radom, a ne mernim jedinicama. Merne jedinice kreativnosti jednostavno ne postoje. Ukoliko ste sada u zamci evo nekoliko saveta za njeno prevazilaženje: 1) Vrati se u delu. 2) Izađi na vazduh. 3) Šetaj. 4) Džogiraj. Neki postupci su lakši a neki teži, a koji ćete od njih primeniti, to zavisi od Vas. Najbolje sve probajte pa onaj u kojem se osećate najkomotnije, taj primenjujte sve dok Vam pomaže i sve dok Vas rasterećuju sumnje u vrednost postojanja.

Jedno od pitanja čuvenih po svojoj besmislenosti glasi: *„Čemu sve ovo?!"* Ovo pitanje stvaraoci sebi postavljaju iz različitih pobuda. Te pobude mogu biti: a) iskrene, b) maskirne, c) lažne. Ukoliko ste pitanje „čemu sve ovo" postavili iz iskrenih pobuda, onda ste Vi budala. Naime, ako se zaista pitate zašto živite u loži stvaralaca a ne životom mediokriteta, onda je krajnje vreme da postanete mediokritet. Ako su pak Vaše pobude pod b, odnosno maskirne, Vama ne preostaje ništa drugo nego da upotrebite svu svoju sposobnost u rešenju aktuelnog problema. Problem nije u smislu i besmislu izvan Vas, problem nije ni u Vama, već u delu od kojeg ste, zbog njegove složenosti trenutno odustali. Ako ste pak pitanje smisla postavili iz sasvim lažnih pobuda, to je izvrsno. Vama sada treba samo jedan mali kompliment i Vi ćete bezbrižno krenuti dalje u svom radu. Naprosto, dilemu smisla i besmisla postavili ste femkajući se, poput devojke u pubertetu koja drugarici kaže „Oh, kako sam ružna," a drugarica odgovori „Ne lupaj. Baš si lepa." Poput drugarice, i mi Vama kažemo da ste sjajni, da je to što radite sjajno i da stoga mislimo da ste na pravom putu.

Zamka koja je posebno zabavna odnosi se na pokušaj stvaralaca u krizi da procene svoje društvene pozicije. Ukoliko tome dodaje i materijalni momenat, sve postaje urnebesno zabavno. To je prosto zato što u loži stvaralaca nema smrtljivih privilegija. Vaš društveni položaj, dobar ili loš, jeste splet okolnosti. Što su okolnosti više naklonjene mediokritetstvu, to su manje naklonjene stvaraocima. To se pokazuje kao pravilo, poput neke fizičke konstante. Želimo iz sveg srca da ga narušite, ali, ako Vam to ne uspe, ne trošite svoju dragocenu energiju na glupe procene i još gluplje poduhvate potiskivanja kreativnosti zarad nekog krajnje sumnjivog, u svakom slučaju prosečnog poduhvata ■

TEST GENIJA

Vi ste genijalni. Smatrajmo nebitnim to što ste i nepriznati. Pokušajte uz pomoć ovog testa GENIJALNOSTI da utvrdite kom TIPU GENIJA pripadate. Utvrdite da li ste intuitivni, imaginativni ili logički genij.

1 Napišite na papira što je moguće više vrsta dijamanata (imate minut)

2 Koje od pet čula najviše koristite? (Možete zaokružiti koliko god hoćete odgovora)

vid
dodir
sluh
ukus
miris

3 Analizirajte pažljivo ovih dvadeset reči u toku jednog minuta. Zatim po sećanju napišite što je moguće više od ovih dvadeset reči:

stolica, svod, drvo, laser, voda, makadam, porebrica, igra, blitva, marš, zob, majmun, poklon, skarpen, odžak, palma, svećnjak, rešetka

4 Kad biste mogli da birate šta biste voleli da budete?

a) Predsedavajući Evropske zajednice
b) Glavnokomandujući vojnih snaga Evropske zajednice
c) A bomba

5 Vi ste pisac. Kako se zove Vaš prvi roman?

a) „Ja i Ti"
b) „! Ti ?"
c) „O! Ti ..."

6 Na koju od sledećih rečenica Vas najviše asocira reč gospodar:

a) Čovek se brzo pope uz stepenice, sede u stolicu, ovlada skupom i hladno osmotri svako lice, pre no što donese odluku
b) Pokoran čovek, zavaljen u svoj kovčeg, ugleda kroz prozor Kralja životinja koji upravljaše letom divljih gusaka i vikaše „Gde je mazohista?"
c) Čovek, filozof, gledajući u nebo pomisli da je celo znanje ljudskog roda sadržano u lavežu pasa

7 Nalazite škrinju punu parčića plastike.

a) Čuvate ih za svaki slučaj
b) Pravite skulpturu
c) Ne biste da Vas baš poliester zatrpa

8 Predložena Vam je jedna za Vas potpuno nova situacija. Na predlog reagujete tako što:

a) Podstaknuti, analizirate sve dobre strane predloga
b) Oprezni ste i ne upuštate se u avanturu jer Vam je ionako O. K.
c) Prihvatate, posle izvesnog razmišljanja

9 Kada kuvate volite da:

a) Eksperimentišete
b) Držite se recepta odnosno načina upotrebe
c) Pravite ono što Vam je po volji baš tog dana

10 Izaberite jedan od sledećih sinonima

a) zaista
b) uistinu
c) doista

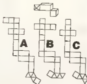
11 Šta Vas najviše uznemirava

a) skupoća
b) nasilje
c) rigidne norme

12 Koji slogan biste lansirali u reklamnoj kampanji za „Bakin kolač"

a) „Jedite ga i u zatvoru. On ima ukus slobode."
b) „Kao četvrtina, polovina ili celina--on je energetska silina"
c) „To što ga je Ajnštajn voleo to je zato što je sve relativno"

13 Posmatrajte ovu figuru. Kada se razvije, kojem obliku pripada--a, b, ili c?

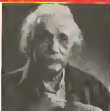


14 Ko Vam je najbliži:

a) Pisac Pjer Loti koji je štampao vizitkarte za svoje mačke
b) Fizičar Lord Kevendiš koji je, ne podnoseći da mu se neko približi za komunikaciju koristio rupe u zidu sobe
c) General Vingejt koji je četrdesetih godina svojim trupama izlagao strategiju potpuno go u generalštabu

15 Šta Vas najviše zabavlja

a) Ironija
b) Crni humor
c) Burleska



Uz pomoć tabele izračunajte rezultat testiranja i tek onda pogledajte komentar rezultata

pitanja	odgovori
1	Postigli ste: 3 poena ako ste napisali više od 10 2 poena za 5—10 1 poen za manje od 5
2	Imate: 3 poena za 5 odgovora 2 za 3 ili 4 1 za 1 ili 2
3	Postigli ste: 3 poena za 15—20 reči 2 poena za 8—15 I za 0—8

	a	b	c
4	1	2	3
5	1	2	3
6	1	2	3
7	2	3	1
8	3	1	2
9	3	1	2
10	2	3	1
11	1	3	2
12	3	1	2
13	0	0	3
14	2	1	3
15	1	3	2

Objašnjenje rezultata tasta na str. 45

Matematika i inteligencija

☐ Piše: dr Milan Božić

(NE)KORISNA GENIJALNOST

Klasičan vic o matematičarima glasi. Lete dva čoveka balonom i balon im se, recimo, pokvari — nestane helijuma — i oni slete na neku livadu u njima nepoznatom kraju. Dok petljaju oko letilice pored njih prođe jedan čovek i oni ga zapitaju: „Izvinite, gospodine, gde se mi nalazimo?" Čovek zastane, razmisli malo duže, i odgovori. „Vi se nalazite u balonu." Oni se zaprepaste, ne kažu ništa, a nešto kasnije poprave balon i nastave da lete. Posle izvesnog vremena jedan od njih kaže prvom: „Jesi li primetio da je čovek sa kojim smo razgovarali bio matematičar?". Drugi se iznenadi i zapita zašto, na šta će prvi: „Pa, iz bar tri razloga. Prvo, vidi se da je inteligentan jer je razmislio nad odgovorom na pitanje, drugo, odgovor je bio tačan i treće, od tog odgovora nismo imali nikakve koristi!"

Mnogi veruju, a spada i u ono što bi nazvali jakim ubeđenjem, da su matematičari inteligentni ljudi. Ono, istina, može se naći tu i tamo poneki koji to može biti i nije, ali, ipak, javnost ih za takve drži.

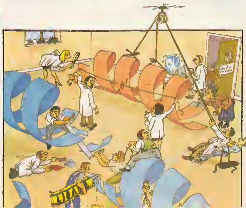
Na čemu se zasniva ovo jako ubeđenje?

Kako i kod svih ubeđenja, kada ih proveravamo treba pitati one koji su u to ubeđeni. AMS *(American Mathematical Society)* je negde sredinom šezdesetih, proslavljajući neku od svojih godišnjica platio poznatom Galupovom institutu za istraživanje javnog mnjenja jedno veliko istraživanje koje je trebalo da prikaže sliku koju severnoamerička javnost ima o matematičarima. Mimo — iskreno govoreći očekivanih — epiprodukata mišljenja kao što su: matematičari su nepraktični, čudaci, rade noću a spavaju danju, ne vole brak (?!) i sl., anketa je dala jedan nedvosmislen zaključak — skoro svi anketirani su bili mišljenja da su matematičari inteligentni ljudi.

Anketa ne bi bila anketa, a Galup ne bi bio ozbiljan institut da nije postavio i tzv. kontrolna pitanja, pitanja čiji je cilj bio da odgonetnu zašto ispitanici tako misle. Na kritično pitanje — zašto verujete da su matematičari inteligentni, većina ispitanika je odgovorila da u to veruje zato što matematičari umeju da reše probleme koje drugi ljudi ne umeju. Time su ispitanici, u stvari, iskazali svoju intimnu i intuitivnu definiciju inteligencije. Prvo, nema nikakve sumnje, da većina ljudi drži da je inteligencija neka ljudska sposobnost. Zatim, opet bez ikakve sumnje, veruje se da je inteligencija sposobnost uma a ne, recimo, tela. Konačno, i sada nastupaju problemi, u čemu se ispoljava ta sposobnost? Najopštije što se može reći je da se ta sposobnost ispoljava u rešavanju novih problema, u razrešavanju novih situacija. Čini se, mada tu već postoje sporovi među ekspertima — psiholozima i onim koji se bave istraživanjem inteligencije — da je reč *nov* ključna. Naime, automat za Koka-kolu obavlja jednu proceduru, jedan posao, u krajnjoj liniji razrešava jedan problem — izdaje vam flašicu čuvenog pića na vaš zahtev poduprt novčićem koji ubacujete u određeni prorez. Teško je, međutim, nazvati ga inteligentnim. On obavlja jednu te istu operaciju, precizno utvrđenim redosledom poteza i svaki poremećaj u procesu je za njega nesavladiv. Istina, katkad ga možete naterati — putem preciznih udaraca u „osetljiva mesta" — da vam Koka-kolu ili neki drugi željeni proizvod i bez novčića izda, ali to je slučaj i ne bih bio sklon da branim tezu da pri tome „pametniji popušta".

Dakle, čini se da se inteligencija ponajviše ispoljava u novim situacijama, u situacijama kada već naučeni postupci ne daju rezultat. Istina, nije baš jasno da li se svaki put, kada nam se čini da je došlo do ispoljavanja inteligencije, radi o nečem novom ili o nečem *relativno* novom?

Šta hoću da kažem? Pa, pokušaću da to ilustrujem jednim primerom. Zamislimo sledeći zadatak. Treba dokazati da u Beogradu u ovom trenutku žive bar dva čoveka koji imaju isti broj vlasi u kosi. Na prvi pogled, ovo se čini kao empirij-



Kako dokazati da bar dva čoveka u milionskom gradu moraju imati isti broj dlaka na glavi? Sigurno ne tako što ćemo krenuti od jednog do drugog i početi sa brojanjem!

ska tvrdnja koju tako treba i proveriti Izgleda da nam ne preostaje ništa drugo nego da krenemo gradom i ljudima prebrojavamo (!?) vlasi u kosi, pa ako, ikada, naletimo na dvojicu sa istim brojem vlasi, možemo zaključiti da je problem rešen Ovaj pristup ima nekoliko mana — prvo, veoma je teško jednom čoveku prebrojati sve dlake na glavi, a drugo, kada jednom i prebrojite, ko vam kaže da dok drugom izbrojite onaj prvi neće izgubiti jednu ili više dlaka, pa uslov zadatka *da u ovom trenutku žive bar dvojica koji imaju isti broj vlasi na glavi* neće biti ispunjen!

Međutim, zadatak možemo rešiti i u kišni dan noge ne smočivši tj ne napuštajući sobu! Kako? Pa evo U svakoj medicinskoj enciklopediji možemo pronaći da je prosečan broj dlaka na glavi između 300 000 i 500 000 Postavimo, za svaki slučaj gornju granicu na 1 000 000 U Beogradu, prema poslednjem popisu živi preko 1 400 000 stanovnika Postavimo, za svaki slučaj, donju granicu na 1 400 000 Zamislimo da sve građane Beograda posmatramo u jednom nizu Prvi ima određen broj dlaka na glavi Drugi ima ili isto vlasi kao i prvi — pa je problem rešen, ili neki drugi broj, ali manji od 1 000 000 U tom slučaju posmatramo trećeg Treći ima ili isti broj dlaka kao neki od prve dvojice — pa je zadatak opet rešen, ili neki drugi broj, ali opet, manji od milion I, tako dalje Na svakom od prvih milion koraka ovog rasuđivanja moguće je da posmatrani građanin ima isti broj dlaka kao neki od prethodnih — pa je time problem rešen, ili ima različit, ali manji od milion Kada, međutim stignemo do milion prvog građanina naša potraga se, ako već nije, mora završiti, jer, milion prvi mora imati pre svega manje od milion dlaka a, zatim, pošto smo pretpostavili da potraga pre njega nije već završena te svi prethodni građani imaju različit broj dlaka, to znači da neki ima samo jednu neki dve, neki tri i tako dalje do milion Međutim, milion prvi mora imati neki broj dlaka manji od milion, pa prema tome jednak broju dlaka na glavi nekog od prethodnih građana! Kraj dokaza

Oštroumno, zar ne? Inteligentno, rekli bi verovatno svi Baš zbog te veštine, sposobnosti da probleme rešavaju na ovaj način, matematičari su stekli reputaciju inteligentnih ljudi Prethodni problem je, mada je iskazan običnim, neformalnim jezikom, u suštini matematički problem Način na koji je rešen je matematički par exellence Rešen je, u stvari, primenom jednog mnogo opštijeg principa na ovaj konkretan slučaj Za ovaj princip u matematici postoji čak i poseban naziv — *Dirihleov princip*, a dobio je ime po nemačkom matematičaru koji ga je prvi „zvanično formulisao" Princip glasi: Ako u *n* kutija treba smestiti $n+1$ predmet onda će se u jednoj od kutija naći bar dva predmeta Ovako jasno iskazan zvuči sasvim trivijalno — pa naravno, reći će neko, ako ih smestimo samo po jedan u svaku kutiju, jedan će preteći, biće višak i moraće da ode u kutiju u kojoj se već nalazi neki predmet I, taj neko će biti u pravu

No nije u tome stvar Veština matematičkog uma se ne sastoji u iskazivanju ili smišljanju ovakvih jednostavnih principa — uzgred, većina matematičkih principa nije na žalost, ovako jednostavna, ovaj je odabran zarad pristupačnosti ovoga članka koji pišemo — ili bar ne samo u pronalaženju, već u sposobnosti da pojavljivanje ovakvih principa prepozna u situacijama kao što je bio problem sa brojem vlasi u kosi građana naše prestonice Ukratko, trebalo je uočiti da se ovde radi o zadatku na koji se može primeniti Dirihleov princip Trebalo je uočiti da je broj vlasi u kosi analogan kutiji — ako čovek ne može imati više od milion vlasi u kosi onda među milion i jednim (pa samim tim i više njih koliko već ima Beograđana) moraju postojati dvojica sa istim brojem vlasi Matematički um, matematički način razmišljanja se najčešće i ispoljava u ovakvim uočavanjima, prepoznavanjima, u matematici već prisutnih principa ili struktura oblika

Osobina matematičkog mišljenja koju sam opisao jasno odvaja matematiku od ostalih nauka I, ako je matematički način mišljenja veoma često prisutan u drugim, naročito prirodnim, naukama, obrnuto ne važi Matematiku, naime, kroz čitavu njenu istoriju upravo odlikuje stvaranje i pronalaženje formalnih konstrukcija koje mnogo kasnije, ako ikad, budu „prepoznate" u opažajnom svetu Samo jedan primer je dovoljan da nam to upečatljivo prikaže. Poznato je da je zakone okretanja planeta oko Sunca otkrio Johan Kepler u XVI veku On je prvi utvrdio da se planete oko Sunca kreću po elipsama u čijoj je jednoj žiži Sunce, a u drugoj dotična planeta Matematički aparat na kome je ovaj zakon iskazan, preciznije matematički aparat čija je struktura prepoznata u kretanju planeta, bio je, međutim poznat već 18 vekova! Naime, konusne preseke — elipsu, krug, parabolu i hiperbolu — je izučio i detaljno opisao Apolonije iz Perge još u II veku pre naše ere! Matematički oblik mišljenja je, dakle, čekao 1800 godina da bude primenjen! Ne bez sujete, matematičari su skloni da veruju da u njihovoj riznici struktura postoji nebrojeno mnogo onih koje čekaju da budu korisno primenjene

Čini mi se da se u ovakvoj postavljenosti matematike i krije, ako već ne i sama tajna inteligencije, a ono bar deo te tajne ili, ako je i ovo neskromno onda zasigurno razlog zašto ljudi matematičare smatraju inteligentnim Psiholozi koji se bave istraživanjem fenomena inteligencije su skloni da, deleći inteligenciju na razne vrste i podvrste, ovaj vid inteligencije nazovu kombinatornom, logičkom ili, katkad, baš matematičkom inteligencijom To i jeste onaj vid inteligencije koji oni pokušavaju da izmere pomoću raznih, manje ili više uspešnih i kompetentnih, tekstova Kadagod sam te testove razgledao i proučavao činilo mi se da su to nizovi omanjih matematičkih zadataka koji su pomalo nejasno i neubedljivo formulisani, koliko da zbune onoga koji ih rešava No svaki put sam u njima prepoznavao standardne matematičke strukture i oblike i činilo mi se da su to upravo veštine kojima mi obučavamo svoje učenike, i da te testove lako rešavamo baš stoga što u njima prepoznajemo već poznate oblike Deluje paradoksalno, ali kao da se inteligencija može naučiti!

Mnogi testovi sprovođeni u Sjedinjenim Državama pokazali su da matematičari imaju prosečan koeficijent inteligencije koji je za 30 indeksnih poena (za oko 30%) veći od prosečnog koeficijenta inteligencije opšte populacije visokoobrazovanih ljudi Ovo, naravno, ne dokazuje da se matematičkim obrazovanjem može „povećati inteligencija", jer protivnik ove tvrdnje može uvek reći da se matematici, naprosto, posvećuju natprosečno inteligentni ljudi pa je, samim tim, njihov prosečni koeficijent inteligencije veći Ovo je argument koji je teško osporiti direktno, ali imam utisak da su ga sami matematičari osporili indirektno Naime, primenjujući sopstveni uvid u pojam i osobine inteligencije matematičari su razvili niz algoritama i heuristika koje su implementirali u kompjuterske programe koji treba da simuliraju inteligentno mišljenje Razvijena je ogromna oblast koja se zove *veštačka inteligencija* Automati koje smo izgradili postižu zapanjujuće rezultate u pojedinim specijalizovanim oblastima — programi koji igraju šah imaju rejting u rangu internacionalnog majstora i pobeđuju mnoge velemajstore, ekspertni sistemi u medicini i meteorologiji daju dijagnoze i prognoze u rangu najboljih ljudskih eksperata, a sistemi za prevođenje na razne jezike daju prevode koji se već teško mogu razlikovati od prevoda profesionalnih prevodilaca Ne tvrdim, naravno, da smo kroz ovu oblast otkrili tajnu inteligencije, ali smo zasigurno, bez ikakve pomoći medicine ili psihologije, putem automatizacije prepoznavanja oblika i struktura stvorili sprave koje se inteligentno, i to veoma inteligentno i primenljivo, ponašaju Očekujemo izazov i pomoć drugih naučnih disciplina i istovremeno demantujemo zlobnu tvrdnju iz vica na početku članka ■

TEST SNAGE

☐ *Priprema Dejan Predić*

Nagradni test

Testovi čiji je tipičan predstavnik pred vama namenjeni su samo najboljima, onima koji su na „standardnijim" testovima inteligencije postigli najbolje rezultate. To naravno nije razlog da ne izazovete sopstvene potencijale na novi izazov obzirom da je test osetljiv na gornjih 50% populacije. Naime, ovakvi testovi su standardizovani upravo na članovima MENSA-e, organizacije čiji je jedini uslov za članstvo taj da se nalazite u grupi od gornjih 2% najinteligentnijih. Za razliku od brzinskih testova, ovo je takozvani test snage, te nema vremenskog limita i možete ga rešavati proizvoljno dugo. No, ipak ćete se jednom morati zaustaviti.

Test koji objavljujemo spada i u grupu takozvanih „culture fair" (nezavisnih od kulture) testova. Cilj mi je da testira vaše sposobnosti shvatanja prostornih relacija, struktura i dizajna, kao i snagu rezonovanja. Namenjen je kako odraslima tako i deci pri čemu je, naravno, način očitavanja koeficijenta inteligencije (I. Q.) u ova dva slučaja različit.

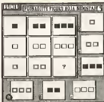
Na kraju nam jedino preostaje da ponovimo uobičajeno upozorenje da nakon što završite sa testiranjem zamolite nekog da vam notira rezultate čime ostajete pod znatno manjim uticajem inače neumitnog procesa „uvežbavanja rešavanja testova", sve u cilju dobijanja što je moguće preciznijih rezultata na eventualnim kasnijim testiranjima. Ako ipak poželite da na neki način varate, ne zaboravite da ćete na kraju ipak najviše prevariti sebe. I poslednje upozorenje: kada na najpošteniji mogući način uradite test i dođete do rezultata, postali ste potencijalni dobitnik „Galaksijine" SPECIJALNE NAGRADE namenjene jednom od čitalaca koji se upustio u rešavanje testa. Naravno, nagradićemo najuspešnijeg. Rešavajte, dakle test, a rezultate pošaljite na adresu redakcije, sa naznakom „za test"

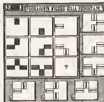
OPŠTE UPUTSTVO ZA TESTIRANJE

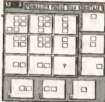
Vremenski ograničenje ne postoji pa zadatke testa možete rešavati proizvoljno dugo. Zadaci su poređani po težini. No, to ne znači da vas ne može zadesiti neka misaona blokada na nekom od lakših zadataka. Zato se na pojedinom zadatku ne zadržavajte preterano dugo već nastavite sa rešavanjem od sledećeg. Naposletku se ipak vratite na nerešene zadatke. Ukoliko zaključite da neke od njih niste u stanju da rešite, nemojte se ustručavati da pogađate. Najzad, za netačne odgovore nećete dobiti negativne poene, dok pogađanje i te kako može biti odraz inteligencije. Rešenja zadataka nemojte gledati dok potpuno ne završite sa testiranjem. Ne smete tražiti ničiju pomoć, niti koristiti bilo kakva pomagala osim olovke i papira. Obezbedite sebi najpovoljnije uslove za rad tako da vas pri testiranju nike ne ometa, a test rešavajte onda kada se osećate najsposobnijim za to, to jest kada ste u najboljoj intelektualnoj formi.

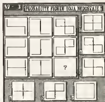
Svi zadaci su matričnog tipa. Od vas se traži da shvatite najjači logički princip na kojem počiva izgled cele matrične (3×3) strukture i među ponuđenim odgovorima obeleženim slovima a, b, c, d, e i f pronađete onu (samo jednu) figuru koja se najbolje uklapa u celinu. Dobro pazite! Neki zadaci su prilično teški, a test je pun zamki koje vas mogu odvesti ka očiglednom, ali ipak pogrešnom rešenju. ■

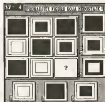
TEST SNAGE
36 zadataka - vreme: neograničeno

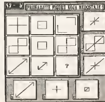


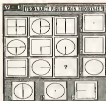


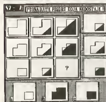


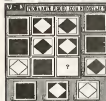


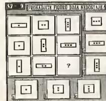


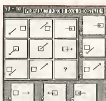



57 - 6
PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

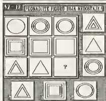

57 - 7
PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

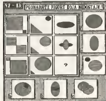

57 - 8
PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

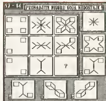

57 - 9
PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

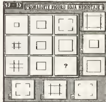

57 - 10
PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

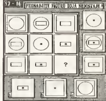

57 - 11
PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

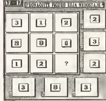

57 - 12
PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !


57 - 13
PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !


57 - 14
PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !


57 - 15
PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !


57 - 16
PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !


57 - 17
PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

57 - 18 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

?

57 - 19 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

?

57 - 20 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

?

57 - 21 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

?

57 - 22 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

?

57 - 23 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

?

57 - 24 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

?

57 - 25 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

?

57 - 26 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

?

57 - 27 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

?

57 - 28 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

?

57 - 29 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

11	169	83	81
143	71	41	129
59	23	?	129

a	b	c
131	81	136

52 - 30 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

52 - 34 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

52 - 31 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

52 - 35 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

52 - 32 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

52 - 36 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

52 - 33 PRONADJITE FIGURU KOJA NEDOSTAJE !

KRAJ TESTA

Rezultat testa sa strane 39

Rezultat testa genijalnosti

Od 33 do 45 poena:

Vaša kreativnost zasniva se na vašoj imaginaciji.
Radoznali duh i sklonost ka fantaziji čini da je Vaša mašta izvor Vaše kreativnosti. Slobodno i nezavisno znanje može Vas učiniti genijalnim, onda kad ste u formi. S obzirom na avanturistički duh i smisao za humor, kada želite da postignete određeni cilj, Vama su potrebna ograničenja koja sami sebi postavljate. A to činite samo dotle dok Vam se ne učini da postoji preveliki rizik da ugrozite svoju kreativnost. Ukoliko se bavite ozbiljnim stvarima (učenje, rad) nastojte da kanališete to mnoštvo ideja koje Vam iz časa u čas padaju na pamet. Ne uzdajte se suviše u sreću, slučaj, šanse ili talenat. Dodajte im red, upornost i strpljenje.

Od 20 do 35 poena:

Vaša kreativnost zasniva se na intuiciji.
Vama odgovara dvosmislenost i nepostojanost situacija. Intuicija i sposobnsot da analizirate doživljaje u stanju su da u Vama pokrenu kreativnost. Mislite fleksibilno i brzo shvatate problem i zato lako donosite zaključke. Ne potcenjujući i ne preuveličavajući njenu važnost, Vi imaginaciju koristite samo u pronalaženju rešenja koja su u skladu sa Vašim izborom. Ta harmonija osećanja i mašte sadrži kreativni potencijal ukoliko je usmerite na ono što Vas zanima.

Od 15 do 19 poena:

Vaša kreativnost zasniva se na logici.
Vi imate kartezijansku i racionalnu želju da dođete do originalnih ideja, a da biste do njih došli nalazite da Vam je neophodan što je moguće veći broj informacija. Te informacije Vi pomno analizirate, poredite i na kraju ih stavljate u službu cilja koji ste strogo zacrtali. Zahvaljujući načinu razmišljanja i otvorenosti Vašeg karaktera, uvek ste u stanju da primite najrazličitije podsticaje iz okoline. Takođe Vi znate da držite svoje sposobnosti pod kontrolom, i tako svoju sposobnost inovacije servirate onda kada mislite da je došao pravi trenutak. Veoma ste metodični i zato se može desiti da zarad sistematičnosti ugušite svoju imaginaciju. Logičnost, sređenost i ozbiljnost omogućavaju Vam da budete intelektualno veoma efikasni. Ali, da u tome ne biste preterali i potpuno zarobili kreativnost, premostite svoje unutrašnje barijere! ■

Inteligencija u službi uspeha

AKO ODLUČUJETE SRCEM, ZAVRŠIĆETE SA SRČANIM OBOLJENJEM

□ *Vesna Ćosić*

Teza da oni koji ne prolaze dobro u školi, ili nikad ne stignu do fakulteta jesu nekako „glupi“, za veliki broj ljudi naprosto je podrazumevajuća. Međutim, ako obratimo pažnju na uspešne ljude, opažamo da su neki od njih u školi bili prilično loši (Čerčil), ili da nisu stekli stručno obrazovanje (Klajv Sinkler).

Pošto se na testovima inteligencije uglavnom mere iste one sposobnosti koje se proveravaju na tradicionalnim školskim ispitima, s razlogom je moguće pretpostaviti korelaciju između postignutih rezultata na tim testovima i učinka na ispitima. A s obzirom na to kako je društvo uređeno, uspeh na ispitima predstavlja ulaznicu za univerzitet, koji, opet, otvara vrata određenim poslovima. Što će reći, krug se zatvara, čineći na oko stvari mnogo jednostavnijim nego što to one zapravo jesu. Jer, to što akademski svet više misli nego što deluje, pa se otuda, veoma često, ta vrsta mišljenja koju „akademci" praktikuju izjednačava sa mišljenjem uopšte — ne mora da znači da ljudi od akcije ne misle. Naprotiv! „Rođeni mislioci teže savršenstvu, dok rođeni delatnici postupaju brzo, oslanjajući se na intuiciju, i oni su ti koji najčešće obave glavni posao." — kaže ser Ove Arup, osnivač i predsednik „Ove Arup Associates", najveće projektantsko-građevinske firme u Velikoj Britaniji. Oslanjanje na instinkt, stil i internalizovano stanje stvari u mnogim slučajevima pokazuje se kao valjano. Ali se u mnogim pokazuje i kao opasno. Nemoguće je sve smisliti unapred, misao i akciju u stalnoj su sinergiji. General koji uđe u bitku bez pripreme i prestrojava se u hodu može izgubiti od generala koji je najpre razradio strategiju. Stavljanje znaka jednakosti između mišljenja i koeficijenta inteligencije jeste zgodno, ali i prilično opasno. S jedne strane zato što onda proizilazi da ljudi sa visokim koeficijentom inteligencije ne moraju da uče da misle, a sa druge strane zbog toga što ispada, sasvim pogrešno, da ljudi sa manjim koeficijentom inteligencije ionako ne mogu da nauče da misle. Ovakvom „konzervativizmu" lako je suprotstaviti primere uspešnih ljudi koji su usavršili moćan i fascinantan stil mišljenja vlastitim snagama i bez posebne obuke. Učenje mišljenja, često, može biti značajnije za postizanje uspeha od koeficijenta inteligencije.



Ako prihvatimo grubu podelu na „opisivače" i „ljude od akcije" — blisko je pameti da se i jedni i drugi oslanjaju na mišljenje i da im je ono još kako potrebno. „Promislite pre nego što udarite loptu. Šta nameravate da uradite? Zašto to radite? Kuda ćete je uputiti? Kome ćete je uputiti?" — pitao se i Antonio Herara jedan od najboljih igrača poloa u svetu.

Važno pitanje kada je razmatranje inteligencije u pitanju, jeste da li ona vodi uspehu i da li je za uspeh potrebna. Jer, postoji i ono što je de Bono definisao kao „zamku inteligencije". Reč je o tome da su neki visoko inteligentni ljudi prilično slabi mislioci, da su uhvaćeni u „zamku inteligencije"; kadri su da izgrade koherentnu potporu za određeno gledište, i što su kadriji da je izgrade, to manje vide bilo kakvu potrebu za pravim ispitivanjem predmeta. Otuda ostaju zarobljenici određenog gledišta. Nepregnuto mišljenje unutar poznatih okvira obično ne dovodi do inovacije. Da je Pol Mekridi prihvatio dokaz naučnika da je let na ljudski pogon nemoguć, njegov Gossamer Condor, pokretan isključivo na ljudski pogon, nikada ne bi preleteo Lamanš, niti bi predsednik Aero Vironment Inc. osvojio dva puta nagradu Henry Kremer tešku 300 hiljada dolara.

Dr Natan Klajn, američki psihijatar kaže: „Ako tamo gde sam naumio ne stignem pravo, možda stignem cik-cakom ili preskočivši problem". A Aleks Krol, prvi čovek „Young and Rubicam", poznat i po tome što sebi ima običaj da postavlja ciljeve koji su neugodni, otkriva tajnu svog uspeha: „Ja imam vlastiti matematički sistem, koji za druge nema nikakvog smisla jer se do rešenja ne dolazi putem obrazaca. Kad drugi sabiraju, ja oduzimam. Kad drugi dele, ja množim, ali dobijam isto." Znači li to da o inteligenciji možemo misliti na isti način kao i o konjskoj snazi automobila? Snažna kola se mogu voziti loše, a slaba dobro. Ako pitate u kom pravcu — odgovor je prost: put uspeha! Koji će vam verovatno biti najudobniji (i ugodniji) ako poslušate savet ser Marka Preskota, biznismena, trenera trkačkih konja, čija strategija menadžmenta počiva na oštroumnoj analizi konkurencije: „Pronađite to što najviše volite da radite a zatim nađite nekoga da vas za to i plaća."

To što se ovaj svet, sem na pametne i glupe može podeliti i na one koji nešto hoće da prodaju i one koji će to kupiti, objašnjava i fenomenalan poslovni uspeh Harvija Mekoja, čija se korporacija diči fascinantnim poznavanjem svojih kupaca. Nije tajna, pobeđuje onaj igrač koji ima bolje informacije, bolji plan i veće umeće. A „Harvi zna više o svojim kupcima nego što oni znaju o samima sebi" — što bi rekla jedna poslovna ajkula. Uzgred, Fortune Magazine je proglasio g. Mekoja za „gospodina čudotvorca." USA Today je napisao: „Mekojev stil pripada prvoj ligi." S pravom. Uspešan, bogat, kreativan, poslovan i prodoran. Harvi Mekoj voli da se oslanja na svoje vijuge, jer „ako odlučujete srcem, završavate sa srčanim oboljenjem" ■

Zlatna koka

Da li bi ste želeli da odete kod lekara koji je poslednji put bio na nekom kursu 1948. godine? Nažalost, još uvek su brojni takvi lekari, ali devet desetina današnjeg medicinskog tretmana — laseri, skeneri, pejsmejkeri, hemoterapija, lekovi — razvijeni su nakon što je taj lekar iz 1948. godine završio medicinski fakultet. Morate se stalno menjati i učiti novim izazovima kako bi ste uvrstili nekoliko „novih pesama" u vaš program. Ako to ne uradite, vreme će vas pregaziti, iako ste se rodili inteligentni kao pčelica. Zato, poslušajte savet Harvija Mekoja: „Ne računajte da ćete, muvajući se naokolo, pokupiti zlatnu koku."

TEST POBEDNIKA





Ne sumnjamo u to da kada sebi postavite cilj do njega i dođete. Ne sumnjamo ni u to da uživate u igri i pobedi. Evo jednog testa koji će Vas zabaviti i reći Vam nešto o tome kako pobeđujete, odnosno kom tipu pobednika pripadate. Da li ste pre uspeha nestrpljivi ili Vam istrajnost nije strana. Možda je Vaš način nešto treće.

1 Uspeh uvek izaziva vrlo prijatna osećanja. Ono što Vam posle lične pobede najviše prija je:

a) divljenje koje vidite u očima svojih prijatelja
b) odobravanje mase
c) unutrašnje zadovoljstvo

2 Kada u tanjiru ostane poslednji sendvič, a Vi ste gladni i u društvu ste, reagujete na sledeći način:

a) ne pipate ga, poput ostalih
b) sa simpatičnim osmehom na licu, uzimate ga bez oklevanja
c) nemarnim pokretom ruke propratite svoje reči: „Zar ga niko neće?"

3 Baš Vi ste u pravu:

a) uvek
b) ne uvek često
c) ne često, ponekad



4 U sreda popodne čuvate klinca svojih prijatelja. Ne možete nikako da ga smirite, postaje nemoguć. Uradite sledeću stvar:

a) vodite ga u muzej
b) nabavljate pod hitno hamburger i čokoladu
c) dižete ruke od svega

5 Divite se uspešnima, ali najviše:

a) Madoni
b) Embertu Eku
c) Moniki Seleš

6 Čak i da ne pobeđujete uvek, bili biste:

a) Beker
b) Braća Marks
c) Arsen Lupen

7 Reč „profesija" najviše Vas podseća na:

a) šest meseci odmora
b) osam sati škole
c) petnaest godina učenja

8 Grčka mitologija sadrži često veoma nesrećne heroje. Bili biste:

a) Ikar, kojem su izgorela krila
b) Orfej koji se osvrnuo prerano
c) Prometej koji je ljudima doneo svetlo i zbog toga kažnjen

9 Priznajete da Vas na putu hvata strah:

a) od kvara automobila u ponoć gde nema žive duše
b) od milicije
c) od drugih, jačih

10 Niste osvetoljubivi, ali, što je mnogo, mnogo je. Ovu uvredu ne možete da podnesete. Stoga se svetite:

a) anonimnom prijavom protiv tog pokvarenjaka
b) otvoreno, javnim vređanjem ili fizički
c) smišljeno, planski, sistematski

11 Najviše se uzdate u:

a) sreću
b) rad
c) maštu

12 Ipak, ovaj poraz ne menja mnogo na stvari. Kažete:

a) Nije ni čudo
b) Katastrofa
c) Za promenu

	a	b	c
1	■	●	▲
2	▲	■	●
3	■	●	▲
4	▲	●	■
5	■	▲	●
6	■	▲	●
7	●	■	▲
8	■	●	▲
9	■	●	▲
10	▲	■	●
11	■	▲	●
12	●	■	▲

Zaokružite simbol koji ide uz Vaš odgovor

Rezultati testa pobednika

Zaokružite oznaku koja odgovara Vašem odgovoru

Za one koji su dobili većinu (trouglića):
Vi ste STRASNI pobednik. Istražujete bez odlaganja sve mogućnosti koje Vas vode do uspeha i u stanju ste da podnesete apsolutno sve što se zove cena uspeha. Vi se odričete. Vi planirate. Dolazi u obzir samo ono što ima veze sa radom. Intuicija, improvizacija, to su po Vama glupost kojima se služe polusvesni jadnici. Oprezni poput mačke izbeći ćete sve rizike koje ponekad kreativnost podrazumeva. Kada u njih i upadnete gledate na njih kao na slučajni incident koji Vas neće demoralisati. Vama je dobro.

Za većinu kvadratića:
Vi ste VUK. Ukoliko ne postoji niko ko bi Vas zaustavio, Vi uzimate mačetu u ruke i nadirete uklanjajući sve što se prepreči i smeta pogledu na Vašem putu. Zvući surovo, ali Vi ne želite da znate šta znači ta reč „savest“, osim u slučaju kada drugi roni dovoljno suza. Manje Vas opija Vaš lični uspeh u poređenju sa fantastičnim osećanjem koje Vas obuzima onda kada pobeđujete druge. Naravno, u toj gotovo hazarderskoj, gusarskoj, žestokoj životnoj igri Vi ne pobeđujete uvek. Ali, upravo kada gubite, Vi ste najopasniji. Čuvajte se, nemojte da ne povredite one koji to ne zaslužuju i čuvajte se te opijajuće brzine.

Za većinu tačaka:
Vi ste HEDONISTA. Svidelo Vam se to ili ne, tako je. Pomalo ste neznalica. Umetnik(ca), intuitivno biće strasti. Padate onima koji ponajviše veruju u svoju srećnu zvezdu i u lenu intuiciju. Ne sumnjivo, Vi posedujete umetnički ili neki drugi kreativni potencijal, odnosno talenat. Ali svaku Vašu naklonost prati i lakoća s kojom, poput nestalnog leptira, prelazite sa jedne zamisli na drugu. Dakle, nestalnost, to je problem. Upornost koju poseduju prethodne dve grupe, a Vama tako nedostaje. Ovo Vas naravno neće previše pogoditi, jer Vi pre svega imate veliku životnu energiju. Život primate srdačno, i u tome je Vaša tajna ■

PLANIT *(Objašnjenje igre iz dodatka)*

Da li je Zemlja organizam sa sopstvenim mehanizmom za opstanak? Jeste, ako ćemo prema jednoj od najradikalnijih teorija na planeti Zemlji u poslednjih nekoliko godina. Prema Gaia hipotezi, koju je postavio britanski naučnik James Lovelock, sva živa bića, od mikroskopskih bakterija do ljudi, rade zajedno kao deo jednog velikog organizma. Lovelock objašnjava da ovaj „kompozitni organizam“ manipuliše vazduhom, kopnom i morem da bi stvorio uslove koji će mu najviše odgovarati.

Inspirisan ovim, stvoren je Planit: Galaksijina Evoluciona Igra. Planit dozvoljava svakom igraču da se trka sa ostalima kroz Geina doba na sopstvenoj planeti upravljajući evolucijom od prvih sićušnih mikroorganizama do ljudi. Igrači napreduju kada dovedu njihov svet u stabilno stanje, pogodno za život. To znači da bi trebalo da drže temperaturu na „Baš Kako Treba“ podeoku na temp/CO_2 skali. To takođe znači da bi trebalo da uspostave ravnotežu između životinja (koje troše kiseonik, a stvaraju ugljen-dioksid) i biljaka (koje funkcionišu baš suprotno, stvarajući kiseonik, a trošeći ugljen dioksid).

UPOZORENJE: Mada će cilj igre biti prvi igrač koji će razviti ljudsku vrstu, zapamtite da mi ljudi nismo krajnji cilj Zemlje, koja će funkcionisati još dugo pošto mi nestanemo.

Igra je namenjena za dva do četiri igrača sa 10 ili više godina.

ČIME SE IGRA?

Potrebni su Planit tabla za igru i isečene karte. Potrebni su i kockica i po dva žetona za svakog igrača, ali to ćete morati sami da obezbedite. Postavite tablu za igru. Isecite karte za igru po označenim mestima, izmešajte ih i postavite licem dole na označenom mestu na tabli za igru. Isecite kartice koje označavaju stanje biljnog i životinjskog sveta, presavijte ih i zalepite da biste napravili dvostrane znake. Konačno, isecite znake viših životinja i ostavite ih po strani za kasnije.

KAKO POBEDITI?

Pobednik je onaj ko prvi završi obe faze igre. U prvoj fazi igrači moraju ispuniti atmosferu kiseonikom, a u drugoj moraju redom razvijati više životinje. Prvi ko stvori čoveka pobeđuje.

TEORIJA IZA AKCIJE

Da biste razumeli teoriju koja stoji iza akcije, predstavljamo vam kratak opis planetarne evolucije koji je primenjen u igri.

Zemlja u ranim danima nije imala kiseonika, zato što se okean ponašao kao bunar u koji su upadali molekuli O_2. Prva faza igre zahteva (između ostalog) proizvodnju dovoljno kiseonika da napuni taj bunar, i zatim da popuni atmosferu kiseonikom do njenog sadašnjeg nivoa — 21%.

Pošto ste stvorili dovoljno kiseonika da napunite kiseonični bunar, desiće vam se veliko ledeno doba. Ovo je bilo vreme krize za Zemlju zato što je kiseonik punio atmosferu trujući životinjske životne oblike koji su stvarali ugljen dioksid, i tako opasno smanjio nivo CO_2 u atmosferi, a samim time i temperaturu koja je direktno vezana za količinu CO_2. Žeton postavljen na vašu CO_2/temp skalu mora biti pomeren na „LEDENO DOBA“ u ovom stadijumu igre.

Povećavanje atmosferskog kiseonika do 21% je neophodno pre prelaska na sledeći stepen evolucije, u kome nastaju više životinjske vrste. Koristeći „Životinje“ ili „Gaia“ kartu možete usmeriti tok evolucije redom — od reptila, preko ptica i sisara do ljudi — prvo destruktivnih i deevolutivnih, a zatim evolutivnih. Svaki put kad razvijete višu formu života, postavite odgovarajući znak na vašu planetu.

POČETAK

Imenujte vašu planetu i zapišite njeno ime na tabli za igru. Postavite jedan znak stanja biljnog i jedan znak stanja životinjskog sveta na vašu planetu sa stranom koja označava zdravo stanje okrenutom gore. (Ovi znakovi predstavljaju niže biljne i životinjske vrste kao što su primitivne bakterije i alge, koje žive od karbona do danas.) Svaki igrač mora da stavi jedan žeton na „Baš Kako Treba“ polje na CO_2/temp skali i drugi žeton na dno O_2 skale. Bilo koji igrač može početi prvi.

KAKO IGRATI

Da bi počeli, igrači moraju da uzmu tri karte i da ih polože licem gore ispred njih. Svakog poteza igrači vuku po jednu kartu i koriste jednu od četiri koje poseduju, zadržavajući tri sve vreme. Igrači mogu propustiti potez, a što je u nekim situacijama i neizbežno. Kada se karte istroše, izmešajte odbačene karte i koristite ih ponovo.

KARTE ZA IGRANJE

— „Biljke“ mogu biti korišćene ili da spuste temperaturu (kada se CO_2 troši, globalna temperatura ide dole) ili da podignu nivo kiseonika (biljke izdišu kiseonik). Igrač koji koristi „Biljke“ ima pravo da odluči o njihovoj funkciji, sa sledećim ograničenjem: „Biljke“ mogu biti iskorišćene jedino u slučaju da igrač ima znak zdravog biljnog sveta na svojoj planeti, a podizanje nivoa O_2 je nemoguće ako temperatura nije na podeoku „Baš Kako Treba“. Da biste odigrali „Biljke“, najavite kako ćete ih koristiti i onda bacite kockicu. Pogledajte na mesto na tabli za igru na kome je označeno šta treba raditi. Na primer, ako najavite da ćete spustiti temperaturu, broj šest na kockici znači da je možete spustiti za dva podeoka. Tačka znači da niste ništa uradili. „Biljke“ možete koristiti samo na svojoj planeti i najkorisnije su rano u igri zbog njihove sposobnosti da podignu nivo O_2.

—„Životinje“ mogu biti korišćene ili za podizanje temperature (pošto izdišu CO_2) ili da evoluiraju više životinjske vrste uključujući reptile, ptice, sisare, deevolucionarne i evolucionarne ljude. Karta „Životinje“ označava neke niže životinjske vrste. „Životinje“ mogu biti korišćene jedino ako igrač ima znak zdravog životinjskog sveta na svojoj planeti. One ne mogu biti iskorišćene za evoluciju ukoliko

nivo kiseonika nije dostigao 21%, i ako temperatura nije „Baš Kako Treba". (Ako temperatura nije „Baš Kako Treba", onda je morate podesiti pre nego što možete iskoristiti ovu kartu za evoluiranje viših životinjskih vrsta mada je još uvek možete koristiti za podizanje temperature.) „Životinje" su najkorisnije kasnije u igri zbog njihove mogućnosti da razvijaju više životinjske vrste.

— „Gaia" karte su moćni džokeri koji mogu biti korišćeni ili kao „Biljke" ili kao „Životinje" karta. „Gaia" karta može biti takođe korišćena da izleči oštećene znakove zdravog biljnog ili životinjskog sveta. (Ovi znakovi se oštećuju takozvanim rizičnim kartama koje se koriste na planeti nekog od protivnika (objašnjeno u daljem tekstu).) Da bi ste izlečili svoju planetu bacite kockicu i onda pogledajte na tabelu na tabli gde je objašnjeno šta ste dobili. Ako ste uspeli, okrenite oštećeni znak na stranu koja označava zdravo stanje.

Igra uključuje tzv. rizične karte koje se mogu iskoristiti na vašoj planeti ili na planeti vašeg protivnika da bi ste stvorili uslove potrebne za izazivanje nesreće. Da bi ste odigrali rizičnu kartu bacite kocku i konsultujte tabelu na tabli (a ponekad i samu kartu) da bi ste videli kakva je presuda. Evo pregleda rizičnih karata:

— „Vulkan" stvara CO_2, podižući planetarnu temperaturu. Bacite kockicu i rezultat uporedite sa tabelom „Vulkan", koja se nalazi na tabli za igru.

— „Meteor" pada na planetu i diže veliki oblak prašine koji blokira sunčeve zrake i spušta temperaturu. Bacite kockicu i rezultat uporedite sa tabelom „Meteor" na tabli za igru.

— „UV Radijacija" može da uzrokuje mutacije ili da bude smrtonosna. Ova karta ne može biti korišćena protiv planete koja je zaštićena „Ozon" kartom. Ako dobijete jedan na kockici, stvorićete mutante — konsultujte uputstvo na karti i bacite ponovo kocku.

— „Mutant" karte mogu da stvore nepredvidivu novu formu života koja može da podigne ili spusti temperaturu planete, poveća nivo O_2 ili čak i da stvori novu, višu životinjsku vrstu. (Tabela za kockicu na tabli).

— „Kisela Kiša" može da ošteti život. Smrtonosno je ako dobijete šest na kockici. (Ako dobijete šest, vidite odeljak koji objašnjava „smrtonosne napade" dalje u tekstu.)

— „Metan" karta signalizira oslobađanja metana, gas koji je bitan za efekat staklene bašte, a proizvode ga bakterije. Bacajte kockicu, a dalje uputstvo je na tabli.

— „Kuga" označava virusnu infekciju. Smrtonosno je dobiti pet ili šest na kockici.

— „Vatra" pumpu gust dim u vazduh, blokirajući sunčeve zrake i spuštajući temperaturu. Ako ovu kartu dobijete kao jednu od prve tri karte, vratite je i izvucite neku drugu.

— „Povećano Sunčevo Zračenje" povećava svim igračima temperaturu. Ako ovu kartu dobijete kao jednu od prve tri karte, vratite je i vucite drugu.

— „Slano Doba" uzrokuje gubitak poteza dok se planeta ne prilagodi ovoj toksičnoj akumulaciji. Vucite ponovo, ako vam je ovo jedna od prve tri karte.

— „Kišna Šuma" vam dozvoljava da podesite nivo temperature na vašoj planeti na „Baš Kako Treba" podeok.

— „Ozonski Omotač" karta štiti vašu planetu od UV zračenja. (Samo jedan je dozvoljen po planeti.)

PAŽNJA: Karta „Kišna Šuma" mora biti sklonjena sa table u fazi „Deevolutivnih Ljudi"!

— „CFC" karte uništavaju ozonski omotač jednog od protivnika.

Informacije o smrtonosnim napadima: Ako vaša rizična karta uspe u izazivanju smrtonosnog napada, vi možete odlučiti koji će oblik života uništiti. Obično je korisno oštetiti jedan od protivnikovih znakova zdravog biljnog ili životinjskog sveta da bi ga sprečili da igra njegovom „Životinje" ili „Biljke" kartom. Kada je jedan od ovih znakova oštećen, okreće se, i ostaje okrenut dok protivnik ne iskoristi svoju „Gaia" kartu da bi ga izlečio. U konačnoj fazi napadač može oštetiti i neku višu životinju, što znači istrebljenje za tu vrstu životinja. Jadna životinja se sklanja sa planete i čeka da reevoluira.

KAKO POBEDITI

Zadnji korak je stvoriti ljude koji mogu živeti u harmoniji sa Geom. Razornost „Deevolutivnih Ljudi" (faze koja sledi pre „Evolutivnih Ljudi") ih čini ranjivijim. Oni uništavaju njihov ozonski omotač, tako da treba skloniti ozonski omotač po razvitku „Deevolucionarnih Ljudi". Korak ka „Evolutivnim Ljudima" je specijalno riskantan. Da bi ste stvorili „Evolutivne Ljude" i pobedili, odigrajte jednu „Životinje" kartu (ili „Gaia" kartu) normalno. Ali, ne zaboravite da čak i ako ovo uspete morate da prođete kroz još jedan, finalni test. Bacite kockicu, a od broja koji dobijete zavisi kako ćete se provesti. ■

☐Priredio **Nikola Ćosić**

Poslednja dostignuća vazduhoplovne tehnologije

POGLED U NEBO

Prizori sa Pariske vazduhoplovne izložbe koja se održava svake druge godine, ove po 39 put, pobudili su interesovanje gotovo pola miliona posetilaca, znatiželjnih da upoznaju sve novine u vazduhoplovnoj tehnologiji. Jasno je da će avioni u budućnosti leteti sve brže, više i dalje nego današnji avioni. Ovde donosimo primere nekoliko takvih aviona budućnosti i njihove karakteristike.



LOVAC-PRESRETAČ MIG-31. Iz serije poznatih sovjetskih lovaca MIG ovaj lovac-presretač MIG-31 pokazuje izvesne kontroverzne karakteristike: dok s jedne strane raspolaže najmanjom brzinom i okretnošću u vazduhu od svih ostalih lovaca iz serije MIG, dolje s druge strane raspolaže najvećom masom i posebnim, super-radarskim karakteristikama. Kada mu je na izložbi skinut prednji aerodinamički deo, iza njega se ukazao radar sa faznom antenom-rešetkom, koji je u stanju istovremeno da otkriva i prati veći broj ciljeva na daljinama i do 300 km. Ispod lovca-presretača MIG-31, kome su NATO snage dale kodni naziv „Flashdance" vidi se čitava serija raketa koje nosi na sebi.

USAVRŠENI TIP HELIKOPTERA SIKORSKI. Američki helikopter Sikorski H-76B Eagle, koji je već posle svoje proizvodnje 1985. godine, zahvaljujući svojoj osmokrakoj elisi tipa Fantail, počeo da pokazuje izvanredne akrobatske sposobnosti, dobio je posle svog nedavnog usavršavanja još bolje letačke ka-



raktestike. Njegovi demonstracioni letovi na aerodromu Burže privukli su posebnu pažnju stručnjaka. Tako na primer, on je za manje od tri sekunde uspeo da napravi nagli i brz zaokret za 90 stepeni u levu ili desnu stranu i da velikom brzinom leti unazad i u bočne strane.

FRANCUSKI ODGOVOR NA POJAVU EVRO-LOVCA. Najnovija verzija poznate francuske fabrike aviona Dassault je ste ovaj mlazni lovac Rafale CO1, koji sa pojavom do 1997. godine treba da bude francuski odgovor na pojavu Evro-lovca EFA. Prototip ovog lovca, kome su neki stručnjaci već dali nadimak „Sad ga vidiš, sad ga ne vidiš", obavio je prilikom otvaranja izložbe svoj prvi demonstracioni let, a zatim je odmah povučen sa izložbe radi daljih ispitivanja. Ovaj mlazni jednosed opremljen je sa dva turbo-mlazna motora Snecma M88. ■





EVRO-LOVAC I EVRO-MOTOR. Prema prvobitnim planovima razvoja evropski lovac (EFA) trebalo je svoj prvi demonstracioni let da obavi tokom ove godine u Parizu. Međutim, izgradnja tog lovca za 21. vek, kojeg je konstruisale konzorcija proizvođača avionskih i kosmičkih letelica iz Italije, Nemačke, Španije i Engleske, kasni gotovo punih godinu dana. Maketa ovog lovce u punoj prirodnoj veličini, koje je prikazana na pomenutoj vazduhoplovnoj izložbi, mogla je posetiocima samo da dočara njegovu sposobnost i „nevidljivost" da se koristi u višenamenskim ulogama. Prvi prototip ovog lovca, na kome se prema planovima, treba široko da primene različiti kompozitni materijeli, počev od ugljeničkih vlakana, plastičnih masa ojačanih staklenim vlaknima do legura od aluminijuma, litijuma i titanijuma, treba da bude spreman za svoj prvi opitni let tek sledeće godine. Istovremeno se razvojem ovog lovca, ubrzano se radi i na izgradnji novog mlaznog motora EJ200, sa kojim je ne opitnom stolu već uspešno obavljeno 500 sati probnog rada. Mlazni motor EJ200 je u poređenju s klasom mlaznih motora koji postižu snegu od 10 000 do 12 000 kilogram-potiska, znatno manji i lakši, pa prema rečima njegovih konstruktora treba da nađe široku primenu kod jednomotornih i dvomotornih borbenih i trenažnih aviona.



CRNI BOMBARDER. Američke vojnovazduhoplovne snage su iz svog arsenala vazduhoplova koje su koristili tokom „Pustinjske oluje" u ratu protiv Iraka, prikazale na izložbi čitev niz borbenih aviona, počev od aviona Warthog A-10, helikoptera Apache i Intruder A-6, jurišnih lovaca Strike Eagle i Tornado, do poznatog nevidljivog „Crnog bombardera" F-117A, oko kojeg je uvek bila i najveća grupa posetilaca. Nijedan od pomenutih aviona nije bio unet u program demonstracionih letova na aerodromu Burže. Da bi to na neki način posetiocima nadoknadili u programu su bili predviđeni svakodnevni demonstracioni letovi francuskog borbenog aviona Mirage 2000. Međutim, na mnogobrojne i iznite zahteve mnogobrojnih posetilaca američke vojne vlasti su pred zatvaranje izložbe ipak dozvolile kratak demonstracioni let nevidljivog „Crnog bombardera" F-117A.

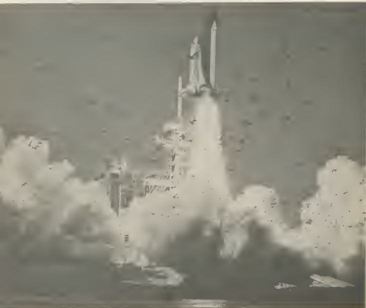


„PAMETNA" PILOTSKA KACIGA. Poznata firma za avionsku opremu Sextant Avionique pokazala je na izložbi svoj najnoviji model takozvane „pametne" kacige za pilote borbenih aviona i helikoptera. Sjedinjujući u sebi holografsko-optičke i video-optičke uređaje sa različitim senzorima u čeonom predelu kacige, piloti su sa ovom kacigom uvek u stanju da pred sobom vide taktičko-tehničke karakteristike leta aviona, njegovu navigaciju i kontrolu vatre.

☐ *Priprem io Momčilo Đurić*

Astronautika

KOSMOS 1991.



Nepovratno, iza nas ostaje 1991, jubilarna trideseta godina prvog čovekovog leta u kosmos, a pred nama je 1992, međunarodna godina kosmosa.

☐ *Piše: Grujica S. Ivanović*

Već godinama, kosmički prostor predstavlja samo neobično radno mesto astronauta, a vreme fanfara i likovanja dostignućima u oblasti kosmičkih istraživanja zauvek je prošlo Nastupilo je vreme preračunavanja čiji je zadatak da dokaže ili opovrgne krilaticu o „rentabilnosti" kosmosa Godina 1991, koja je na izmaku, poslužila je, zbog svoje jubilarnosti, za dopunske analize o postignutom i promašenom, ali će ostati upamćena po novom dogovoru dveju vodećih kosmičkih država, SAD i SSSR, da obnove saradnju u domenu čovekovog leta u kosmos

Naime, kroz dve do tri godine, američki astronaut će brodom „Sojuz TM" dospeti na sovjetski orbitalni kompleks „Mir", dok će posada šatla ugostiti jednog sovjetskog kosmonauta

Kao i u prethodnih trideset i tri, tako su i u ovoj godini, pečat osvajanju kosmosa dale dve kosmičke velesile, uz sve primetniju aktivnost ostalih članica kosmičkog kluba

„Fridom" u Kongresu

Osnovno obeležje američkim kosmičkim istraživanjima daju misije letelica tipa „Spejs Šatl", koje su dobrim delom posvećene razvoju programa gradnje internacionalne orbitalne stanice „Fridom" (Freedom) Kontroverzni projekat „Fridom", koji u službenoj konotaciji šatl-misija nosi oznaku SSF/MB (Space Station Freedom Manned Base) više puta je bio na meti kritike američkog Kongresa i grupa naučnika čija oblast delovanja nije povezana sa kosmosom Nekoliko odluka donetih u 1991 od posebnog su značaja za razvoj orbitalne stanice (OS) „Fridom"

Projekat OS „Fridom", od dana kada je proglašen za nacionalni program, pretrpeo je veliki broj izmena Od 37 milijardi dolara koliko košta projekat, već je utrošeno preko četiri milijarde ali se u konstruktivnim rešenjima još uvek luta. U obraćanju Kongresu, grupa uglednih američkih naučnika iznela je podatke koji govore o velikim finansijskim sredstvima koja se izdvajaju za projekat gradnje OS „Fridom", uz napomenu da NASA svesno prikriva pravi iznos Naime, u cenu projekta nije uračunato i održavanje stanice, a proračuni kazuju da će godišnje održavanje stanice „Fridom" koštati dve milijarde dolara, što cenu povećava do fantastičnih 84, pa i čitavih 118 milijardi dolara, u zavisnosti od toga koliko će dugo stanica biti operativna Uz podsećanje da je program čovekovog leta na Mesec koštao „svega" 25 milijardi, naučnici sa nekoliko američkih Univerziteta, smatraju da je podesnije usmeriti deo tih sredstava ka rešavanju fundamentalnih problema, kakvi su, na primer, zagrevanje Zemlje, lek protiv side ili raka, spašavanje ekološki ugroženih oblasti, zaštita ozonskog omotača i dr

Kao što je poznato, NASA je ove godine imala rekordno visok budžet, preko 15 milijardi dolara Novo rukovodstvo NASE predvođeno bivšim astronautom Ričardom Trulijem, inače admiralom i prvim oficirom koji je došao na čelno mesto NASE, naglašava da su posebnu ulogu u određivanju kosmičkog budžeta odigrali američki potpredsednik Kvejl i republikanski senator Garn, prvi političar koji je zakoračio u kosmos Za razvoj projekta „Fridom" utrošeno je 2,4 milijarde dolara, što za 700 miliona nadmašuje sredstva uložena u 1990 Po izdvojenoj sumi, ovo je najznačajniji projekat u programu NASA Nešto malo manje novca utrošeno je za realizaciju misija „Spejs Šatl", dok je ostatak budžeta raspodeljen na sledeći način

— program „Misija na planetu Zemlju" (MPE — Mission to planet Earth) koštao je 235 miliona dolara,

— kosmički aparat „Lunar observer" namenjen geohemijskom kartografiranju mesečeve površine sa selenocentrične polarne orbite, a koji će biti lansiran 1996 g, olakšao je kosmički budžet NASA za 15 miliona dolara,

— za razvoj serije satelita „Lajfset" (Lifesat) izdvojeno je dva miliona dolara Reč je o aparatima namenjenim istraživanju uticaja bestežinskog stanja na biološke obrasce i žive organizme Kao lanseri ovih satelita biće upotrebljene konvencionalne rakete-nosači a kapsule satelita vraćaće se na Zemlju pomoću padobranskog sistema

Dva pomenuta programa, „Lunar observer" i „Lajfset" predstavljaju oficijelne prethodnice američke kosmičke agencije u ambicioznom projektu gradnje mesečevih baza i leta na Mars,

— program gradnje mesečevih baza i pilotirane misije na Mars, za čiju je realizaciju NASA u ovoj godini utrošila 216 miliona dolara, veliki je izazov koji je moćna američka kosmička mašinerija prihvatila Programom je predviđeno postavljanje mesečeve orbitalne stanice početkom sledećeg milenijuma, dok je gradnja mesečeve baze predviđena za 2010 Mesec će američkim astronautima poslužiti kao odskočna daska za let na Mars, a prvo spuštanje čoveka na površinu „Crvene planete" je planirano za 2019 g, tj pola veka posle spuštanja prvih ljudi na Mesec Uloga OS „Fridom" u prvoj etapi ove velike avanture, gradnji mesečeve baze biće od posebnog značaja,

— vrednost finansijskih sredstava uloženih u oblast proučavanja problema čovekovih aktivnosti u kosmosu iznosi 163 miliona dolara, dok je za program interplanetarnih letova automatskih letelica (projekat „Mariner Mark 2") utrošeno 148 miliona dolara,

— značajna sredstva su izdvojena za razvoj aviokosmičkih sistema preko 500 miliona dolara Od te sume, najveći deo otpada na projekat NASP (119 miliona) A kada su novi transportni sistemi u pitanju NASA je nastavila sa radovima na projektovanju superteške rakete-nosača ALS Njihov partner u ovom projektu, američke vazduhoplovne snage odustale su od saradnje zbog visoke cene projekta Naime, do 1998 g razvoj programa ALS koštaće 15 milijardi dolara Reč je o lanseru paket-konfiguracije koji će biti u stanju da na nisku orbitu izbaci korisne terete mase od 100 do 200 tona, u zavisnosti od broja primenjenih bustera

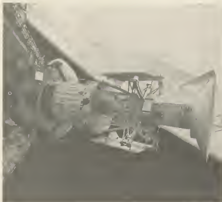
Ostatak finansijskih sredstava NASA je uložila u razvoj programa „Spejs Šatl" (1,3 milijardi), zatim nekoliko veštačkih satelit-opservatorija, telekomunikacioni sateliti su, takođe, značajno finansirani u ovoj godini

Vratimo se projektu OS „Fridom" Američki Kongres je prihvatio sugestije pomenute grupe naučnika i smanjio budžet projekta za osam milijardi dolara, tako da sada za realizaciju programa NASA ima na raspolaganju još oko 26 milijardi dolara To je propraćeno novim korekcijama u konstrukciji stanice. Kompletna dužina noseće rešetkaste konstrukcije smanjena je sa 150 na 107 metara, dok je širina konstrukcije ostala ista (2,4 m) Takođe, smanjen je broj prihvatnih zona predviđenih za remont veštačkih satelita, kao i broj platformi za instaliranje naučne opreme i instrumenata Smanjene su i dimenzije naučno-istraživačkih modula i hermetizovanih laboratorija, a prepolovljen je broj članova posade stanice

Uloga „Spejs Šatla"

Zamenik administratora NASA, takođe bivši astronaut Viljem Lenoar, zadužen za saradnju sa stranim partnerima podvlači nezadovoljstvo NASE zbog kresanja kosmičkog budžeta U 1992 godini predloženih dve milijarde dolara za projekat OS „Fridom", ne mogu pokriti sve aspiracije američkih stručnjaka koji rade na ovom projektu Naime, još uvek je veoma problematičan grafikon planiranih vanbrodskih operacija u etapi gradnje noseće konstrukcije. Posade prve četiri misije SSF/MB biće izložene napornim radovima u otvorenom kosmosu, provodeći po 36 časova nedeljno izvan šatla A uloga „Spejs Šatla" u procesu gradnje orbitalne stanice „Fridom" biće od neopisivog značaja Naime, četiri američka šatle će biti korišćena kao transporteri blokova stanice, a sa druge strane, služiće i za smeštaj astronauta Uz to, jedan šatl će morati neprekidno da dežura u sklopu stanice, u slučaju potrebe brze evakuacije astronauta (u sklopu kompleksa „Mir", na primer, uvek figuriše jedan transportni brod „Sojuz TM"), tako da, faktički, u igri ostaju samo tri šatla-transportera

Orijentacija NASA na korišćenje samo jednog transportnog sistema u procesu gradnje OS „Fridom" dvosekli je mač U svakom slučaju, NASA time znatno štedi, jer neće raditi na projektu novog lansera, ali gubitak jednog šatla može biti fatalan za realizaciju programa „Fridom" Činjenice su sledeće jedan šatl je izgubljen tokom 42 ostvarene šatl-misije, a početak gradnje OS „Fridom" predviđen je za četvrti kvartal 1995 g Biće to misija STS-92 (odnosno, SS-F/MB-01) u kojoj će učestvovati šatl „Atlantis" Dok je početni projekat predviđao trideset šatl-misija tokom četvorogodišnjeg perioda gradnje OS „Fridom", najnovija verzija uzima u obzir sedamnaest letova, uključujući i letove u trajanju od 16, odnosno, 28 dana u eta-



pri instaliranja prvih modula. Po svemu sudaći, NASA je odustala od gradnje bespilotnog nosača „Šatl — C" koji bi procas gradnja OS „Fridom" znatno ubrzao, uz znatno rentabilniji tok. Reč je o transportnom sistemu nosivosti do 40 tona za niske orbite. Proračuni govora da je sadam letova šatla i pet latova „Šatla — C" dovoljno za kompletiranja stanice.

Bez obzira na neizvasnosti koje prate projakat OS „Fridom", stotinjak američkih astronauta u Džonsonovom centru, u Hjustonu, intenzivno uvežbava metodiku gradnje stanice i testiranja oprame koja će biti korišcena pri sklapanju stanice. Centar su na banalan način, zbog kršenja discipline koje se astronauti moraju pridržavati i u vreme odmora, morali da napuste dva veterana šatl-misija, astronauti Robert Gibson i Dajvid Voker.

Dok oko projekta stanice „Fridom" ratuju političari i naučnici, američke kosmićka institucije održavaju nivo od dvadesatak lansiranih kosmičkih letelica, karakterističan u poslednjih nekoliko godina. Sem „Spejs Šatla", koriste se i konvencionalne rakata-nosači „Delta-2", „Titan 3", „Skout" i komarcijalna verzija lansera „Atlas". U ovoj godini su nastevljena i istraživanja koja vradni izaslanici ljudskog uma, automatske interplanetarne letelica sprovoda u dubinama Vaseljene. Oko Venere više od godinu dana orbitira, uz dosta radio-tehničkih problema, letelica „Magelan" pred čijim radarskim očima „Planeta sumraka" otkriva svoje tajanstveno lice. Pred nama se ređaju prostrane doline Atalante, Zemlje Ištar, plato Lakšmi, krater Kleopatra, davnašnje oblasti Alfa i Beta. Venera živi burnim životom, budući da je otkrivena vulkanska aktivnost na njoj. Za to vreme, letelice „Odisej", sa problematičnom antenom koja je deformisana i utiče na otežani prijem podatake, leti ka planeti Jupiter. Za semo dve meseca, aparat ce doci do „Kraljevske planete" i usmaren njenom gravitacijom krenuti natrag, prema konačnom cilju, matičnoj zvezdi. Letelica je nadavno prošla kroz asteroidni pojas. Planata Jupiter očakuje još jednog posetioca. Letelica „Galileo" završava drugi krug oko Zemlje posle čega kreće ka ovoj džinovskoj planeti. Nedavno, „Galileo" je prosao blizu asteroida „Gespra", 410 miliona kilometara daleko od Zemlje.

„Mir", „Buran" i „Energija"

Sovjeti su u ovoj godini lansirali najvači broj veštačkih satelita od svih članica kosmičkog kluba. To je davnašnja karakteristika sovjetskog kosmičkog programa. Svake godina, u proseku, SSSR obevi stotinjak kosmićkih lansiranja. Jedan od tri sovjetska kosmodroma, onaj u Plesacku, najprometnija je kosmićka luka na Zamlji (sa ovog kosmodroma, godišnja polati oko 50 odsto kosmićkih latalica). Pa ipak, broj lansiranja, od kojih vaćina nosi vojni predznak, samo su varka u procani stvarne situacije u kojoj se nalazi sovjetski kosmički program.

Proklamovana „glasnost", uz sve veće ekonomske teškoce i tendencije degradacije SSSR-a, dovodi rukovodioce sovjetskih kosmičkih istraživanja u položaj da objašnjavaju svrhu i namenu svaka uložana rublje. Neizbežan raspad Sovjatske države raflektuje se na kosmićki program. Naima, Rusije je već lansirala prvi sopstveni satalit (i to sa Plasecka, koji se, kao i kosmodrom u Kapustin Jaru, nalazi u Rusiji), Ukrajina radi na svom programu „Ukrajina — kosmos", a ima nagoveštaja da će istim putem poći i Belorusija. Pomno se prati ponašanje Kazahstana na čijoj se teritoriji nalazi legendarni „Bajkonur".

Već smo pisali da krasanja kosmičkog budžeta utiće na dinamiku sovjetske kosmonautike. Komplatiranja orbitalnog kompleksa „MIR" trebalo je da bude završano tri godina po iansiranju osnovnog bloka, madutim, od njagovog polatanja je prošlo pat godina, a u sklopu stanice, umasto pat, figurišu samo tri naučno-istraživaćka modula. Četvrti i pati modul („Priroda" i „Spaktar"), nemenjani daljinskom sondiranju zemljine površine, odn. gaofizičkim istraživanjima, spremni su ze polatanje prema orbitalnom kompleksu „MIR", ali se sa njihovim lansiranjem kasni zbog poznatih, finansijskih problema. Po svemu sudaći, izglada da se odustalo od varijante leta jadnog modula u tovarnom prostoru krilatog broda „Buran", već će za njihovo lansiranja biti upotrabljan dobro znani lansar „Proton".

Inača, po povratku kosmonauta Arcebarskog, Aubakirova i Austrijanca Fibjoke (koji je, uzgrad rečeno, jugoslovenski zat) brodom „Sojuz TM-12" (10 oktobra 1991 g), na kompleksu „MIR" su ostali jadan Ukrajinac (Aleksandar Volkov, komandant posade) i jadan Rus (Sergej Krikaljov, brodski inženjer ove i prethodne osnovne akspedicije), članovi desete osnovne posade stanice „Mir".

U žiži sovjetskog kosmičkog programa, osim radova na orbitalnom kompleksu „MIR", nalaze se interesantni i raznovrsni projakti bazirani na primeni transportnog sistema „Energija — Buran". Ove godina objavljano je nešto više o razvoju ovog sistema, što se mogio i očekivati, budući da je rač o univerzalnom transportnom sistamu koji je tako koncipiran da dozvoljava avoluiranje u nakoliko modifikacija. Najpoznatlja verzija ovog sistema je verzija „Energija-Buran". Nosač je superteška raketa „Energija" sa čatiri bočna bustera, a korisni taret je orbitalni krilati brod „Buran", masa 102 tona. Druga varijanta ovog sistema je „Buran-T". U stvari, prvo lansiranje ove rakate je ostvareno u ovoj konfiguraciji. Nosač je rakata „Energije", a korisni teret može biti bilo koji satalit mase do 98 tona. Ova verzija će biti upotrebljena za lansiranje ogromna telakomunikacione platforme (mase oko 20 tona) na geostacionarnoj orbiti, koja će zameniti satelite veze smeštene na ovoj orbiti u okviru globalnih sistema „Orbita" i „Moskva". U daljoj perspektivi, ova varijanta sistema „Energija" može biti upo-

trebljena za upućivanje interplanetarnih letelica prema Marsu, asteroidnom pojasu ili Veneri, kao i velikih mesečevih aparata (mesa do 32 tona) Latovi prema spoljašnjim planatama u ovoj deceniji nisu pradviđeni.

Kao novitet na kosmičkoj sceni, verzije „Enargija-M" zaokuplje posebnu pažnju Njen premijerni lel se očakuje za 1994 godina, a reč je o varijanti rakete „Energija" sa dva bočne bustara. Masa korisnog terata ze niske orbita kraće sa oko 30 tona, odn 8 do 9 tona za letelica namenjene istraživanju planete Mars. Vać se radi na dvama varijantama nosača „Energija-M" Jadna će biti korišćane za lansiranje raznovrsnih veštačkih satalita, pri čemu ća bočni busteri u obliku krilatih stapene biti višekretnog keraktara, tj vracaće se na Zemlju poput jedrilice Druga varijanta je posebno zanimljiva jar je pradvidena za lansiranje krilatih brodova menjih gabarita od „Burane" Posebno je zanimljive, jer govori o mogucam rivalitetu između pojadinih konstruktorskih biroa, naime, orbitalni krileti brod „Buran" kao i perspektivni aviokosmički sistem „Spirala", uz korišcenje eviona-nosača „Mrija" i kosmoplana „Molnija", razrađeni su u firmi „Molnija" pod rukovodstvom Glaba Lozino-Lozinskog Transportni sistem „Energija" i njene modifikacije delo su istoimene naučno-proizvodne organizacije koju predvodi Jurij Semjonov

Nedavno su obalodanjene izmene u grafikonu letova krilatog broda „Buran" Tokom drugog lete koji će, kao i prvi biti obavijen u eutomatskom režimu, „Buran" ce pristati uz kompleks „MIR" posle čega će, pomocu daljinskog manipulatora na stanicu biti prenet blok naučne opreme Posade stanice ce damontirali glavne sunčeve baterije osnovnog bloka i smestiti ih u tovarnom prostoru „Burane", radi njihovog povraika na Zemlju. Treći let, a prvi pilotirani, bića posebno zenimljiv Na orbitu ce biti dostevljen novi osnovni blok kompleksa, budući da je ovej „stari" odredio planirano vreme eksploetacije Nakon toga, svi moduli ce biti prespojani na novi osnovni blok čime će vreme eksploatacije biti udvostručeno, do pojave orbitalne stanice nove generacije, mase oko 300 tona U sklopu ovog kompleksa, uslovno nazvanog „MIR-2", koji će, najvarovatnije postati operativen u vreme američke stanice „Fridom", nalaziće se osam do daset modula vecih dimenzija od američkih

Prastruktuiranje očekuje i Gagarinov centar za obuku sovjetskih kosmonaute Nedavno je funkciju načelnika centra preuzeo bivši kosmonaut Pjotr Klimuk (na toj funkciji, on je zamanio Vladimira Šatalova) Tridesetak vojnih kosmonauta iz ovog centra, kao i približan broj cilvilnih kosmonauta (inženjeri, lekari, naučnici različitog profila i probni pitoti), nestavlja sa programom priprema za nove poduhvate Početkom ove godine, odred sovjetskih kosmonauta se zauvek oprostio od kolega Vasilija Lazarjeva, komandante misija „Sojuz-12" (1973) i dramatičnog balističkog leta „Sojuz-18A" (1975), kada su se on i Olag Makarov nalazili na samoj granici između života i smrti, dublara misija „Veshod" (1964), „Sojuz-9" (1970) i „Sojuz T-3" (1980) On ja, posle krace bolesti praminuo u Moskvi A, samo nekoliko meseci ranije, smrt je pokosila još jednog odvažnog kosmičkog letače Prilikom demonstrativnog leta na avionu Su-27, u Italiji, poginuo je proslavljani probni pilot Rimantas Stankjavičjus, član poznate grupe probnih pilota krilatog broda „Buran" nazvene „Vuči čopor" (po komandantu grupa Igoru Volku) Time ja ove grupa neprosto desatkovana Od prvih četiri pilota koji su tastirali „Buran" u letu, trojice više nema (Anatolij Levčenko je preminuo 1988, Alaksandar Ščukin je poginuo pri probnom letu na jednom ratnom evionu, e on je inače dublirao Levčenka u misiji „Sojuz TM-4" i Stankjevičjus, pilot koji je sa Volkom prvi latao „Buranom" i kome je predstojao let u brodu Sojuz TM")

Za 1992 godinu planirane su dve internacionalne komercijalne mislje na stanici „MIR" U jadnoj ća ućastvoveti namački građanin, dok ce u avgustu, u okviru projekta „Antares" biti obavljena nova sovjetsko — francuska misija Na komplaksu „MIR će dvanaest dana raditi spesonaut Mišel Tonjini, za šte će CNES uplatiti Glavkosmosu 12 miliona dolara. Takođe, kosmički let ce obaviti i jadan sovjetski novinar (program „Kosmos deci")

Što se interplanetarnih letova tiče, sa izuzetkom jednog, neće biti preuzimene nove misije Saptambra 1992 godina ka „Crvanoj planeti" ce lanserom „Titen-3" biti izbečena letelica Mars observer' za kontinuirano posmatranje Marsove površine Sovjeti ce, nešto složeniju misiju obavili 1994 (projekat „Mars 1994) U svakom slučaju, obe misije trebe posmatrati u svetlu nastojanja dveju velesile da let čoveka na Mars učine što bližim

Krupni koraci ostalih

Ostala članica kosmičkog kluba, pre svih ESA, Jepan, Kina i Francuska, kao nezavisna, tako u okviru agencija ESA, ostvarile su značejna koreke u oblesti kosmičkih letova automatskih aparata. Reč ja o telekomunikacionim i naučno-istraživačkim satelitima

Po broju ovogodišnjih lensiranje, ESA se nalazi na trećem mestu Trenutno, ESA koristi raketu — nosač „Arijana 4" i jedinu operativnu lansirnu rempu u Kuruu, ne obali Južne Amerike O kosmičkom programu Evropske kosmičke agencije biće više reci u sledecim brojevima „Galeksije", a sada napomanimo samo to da je osnovna preokupacija ESA na razvoju mocnog lansera „Arijana 5" Svi buduci projekti Evrope vezani su za razvoj ove rakete Sam ovog programa, avropski naučnici rade na nekoliko ambicioznih projekata kojima žele da sustignu SAD i SSSR To su projekat kosmoplana „Hermas" i program orbitalna stanica „Kolumbus" čiji ca jedan segment funkcionisati u sklopu orbitalne stenice „Fridom" Veoma ambicioznim se čini i program naučno-istraživačkih misija „Horizont 2000"

Japan, kao što smo vač pisali, radi na projektime snažnijih lensera H-2 i M-5. U ovoj godini, japanski setelitI izbacivani su na orbitu postojećim rakatama-nosačime H-1 i Mu-3S-2 (prvi lanser je vlasništvo agancija NASDA, a drugi Instituta ISAS), kao i „Arijanom 4"

Najmnogoljudnija zamlja na našoj pleneti, Kina u poslednje vreme intanzivira komercijalna lansiranja Kineskim raketama lansirani su švedski satelit „Freja", pakistanski satalit veze „BADR--A" i talakomunikacioni satelit „Ejšeset-1" („Asiasat") namenjen pokrivanju teritorije 35 azijskih zemalja, za šta je Kina dobila 30 miliona dolara Za potraba lansiranja satalita, Kina koristi sopstvene rekete-nosače „Veliki marš — 2" i „Veliki merš — 3" (CZ-2 i CZ-3) Prvi lanser se koristi za lansiranja korisnog tareta mase do 2 tone na nisku orbitu, a CZ-3 ja u stanju da na geostacionarnu orbitu izbeci setelit mase do 1,4 tone U daljoj perspektivi, ovaj nosač će evoluirati u mocniju verziju nosivosti do 4 tone za geostacionarne satelite, tj izjednačice se sa nosivošću zapadnoevropske rakete „Arijana 4', kojoj u svatu komercijalnih lansiranja nema premca

Rakete CZ-2 lensiraju sa sa kosmodrome Czjucjuen (provincija Gansu), a komercijalne raketa CZ-3 iz centra Sičan (provincija Sičuan) Kineska strana je uputila dopis zainteresovenim partnerima da svoje molbe ze korišćenje kineskih raketa upucuju dve godine pre lansiranja, budući da ja Kina u stanju da proizvada dvanaast raketa CZ-3 godišnje, a de je u centru Sičan operativna samo jedna lansirna rampa Gradnja druge se privodi kraju

Svoje veštačke setelita su u ovoj 1991 godini, lansirale što sopstvenim što tuđim raketama i Francuska (SPOT 3, Telacom 2A i Evtalsat-2, lanser „Arijana 4" i „Arijana 44L"), Kenade (Anik E1, laser „Arijana 4"), Australija (Aussat-B1, lanser CZ-2E), Velika Britanija (BSB, nosač „Delta 2), Indija (IRS-1B, nosač „Vastok"), Italija (Italsat-1, nosač „Arijana 44L"), SES (društvo za lansiranje evropskih satelita sa sedištem u Luksemburgu, satelit ASTRA-1B), Nemačka čija je oprema korišćena u vojnoj šatl-misiji

Tako ja, u nejkracem, protekla ova 1991 godina U sledećoj, 1992 godini, bicamo svedoci interesantnih kosmičkih letova koji ce se obavljati, gotovo svakog mesaca Biće to poduhveti čiji je zajednički imenitelj, visoki nivo internacionalizacije ■

Budućnost stalnih naseobina na Mesecu i Marsu

NEBESKE KOLONIJE

Naučnici bi želeli da od Meseca naprave divovsku opservatoriju koja bi bila u stanju da astronomiji otvori sasvim nove horizonte, kao i svemirsku luku za dalje prodore; što se tiče Marsa, njemu je namenjena još uzbudljivija sudbina. . on bi trebalo da ozeleni, da postane druga Zemlja! Da li je ovo samo vizionarsko bunilo ili ambicija po meri velikih projekata čovečanstva?

Kada su se tog decembarskog dana 1972. godine astronauti *Judžin Sernan* (Eugana A. Carnan) i *Harison Šmit* (Harrisson H Schmitt) ukrcati u modul misije Apolo 17, sa 117 kilograma brižljivo odabranog iunarnog kamenja, znali su da se tako završava ova taza čovekove aventure na Masecu. NASA ja tada sve svoje snage usmerila na projekt Šatl, e Sovjetski Savaz sa posvetio proučavanju Venere i stalnim orbitatnim stenicame sa ljudskom posadom Pet godina posle završatka programa Apolo Zemlja je odlučila da prekina i poslednje veze sa seizmografskim aperetima instelirenim na Masecu. Tako je Zamljin prirodni satelit pao privremeno u zaborav. sve do 1986. godine. Tada je *Tomas Pejn*, pradsadnik komisije amaričkog kongresa zadužene za projekte budućnosti predložio kao glavne ciljeve za prvih tridesetak godina 21 veka *uspostavljanje stalne ljudske naseobine na Mesecu i misiju na Mars.*

Povratak na Mesec

Za istraživanje Meseca, zainteresovana je u prvom redu nauka. Zemljin pratilac ostaje, naime. još uvek velika napoznanica, bez obzira na to što su analize uzoreke tle donetih tokom misija

Apolo i Lunohod revolucionisala naša saznanja. Sada znamo da Mesačevo stenja sadrži kiseonik, magnezijum, aluminijum, silicijum, kalcijum, titan, gvožđa Takođe je utvrđena njegova etarost: oko 4,6 milijardi godina. Ipak, sve dosadašnje misije su bile usmerene ke ekvatorijainoj oblasti Meseca Predeo oko polova ja nedovoljno proučan i nedovoljno kartografisen, e njegovo poraklo nije dovoljno razjašnjeno.

Mesac, na izvestan način, sadrži pamćenje Sunčavog sistama Lišano zeštitnog vazdušnog omotača i magnetnog polja, tlo Meseca je diraktno izloženo kosmičkom zračenju i tluksu čestica Sunčevog vetra, tako da registruje sva promene Ova neverovatna „arhiva" datira od pre tri milijerde godina, kada ja zamro unutrašnji život Meseca. Istraživanja u ovom pravcu, zajadno sa dataljnim kartografisanjem, bi bila započata projaktom *Lunar Orbiter* (koji bi se sastojao od jednog ili viša satalita na putanji oko Meseca) Ovo je naizbežna faza u pripremi za ambicioznija ekspedicija. Ali, oblast nauke koja najviša očekuja od stalnog čovekovog prisustva na Mesecu je svakako astronomija (o opservatorijama na Masecu smo pisali u „Galaksiji" od juna 1991 godine i u ovom broju) Podsatimo se odsustvo atmosfere, nepostojanje jonosfere koja bi ometala radio talase, zanamarljiva salzmička aktivnost tla, noći u trajanju od 14 dane, postojanja kratera dovoljno dubokih da obezbede večitu noć, cala jadna hamiefara potpuno zaštićena od

Ilustracija sonde koja će istraživati sastav zemljišta na Marsu



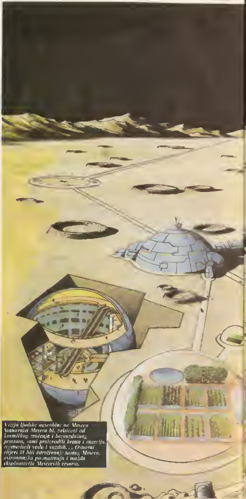
omatajućih radio talasa sa Zemlje... sve ovo čini Mesec idealnom platformom za pogled ka svemiru.

Eksploatacija Mesečevog tla je jedna od omiljenih ideja mnogih futurista. Čovek bi iz minerala dobijao razne metale i kiseonik i koristio bi ih, ako ih već ne bi transportovao na Zemlju (ovako proizvedeni i dopremljeni metali bi na tržištu bili svakako nesrazmerno skupi), u izgradnji infrastrukture same Mesečeve baze. Međutim, kako tvrde stručnjaci, svi ovi metali mogu da se nađu u tlu Zemljinog satelita samo u obliku oksida, te bi za njihovu ekstrakciju bile potrebne enormne količine energije. Neki vide moguće rešenje za ovaj problem: halijum-3, koji na Zemlji praktično ne postoji, na Mesecu nastaje pod dejstvom Sunčevih zraka i može se naći u relativno znatnim količinama. Fizičari uz svu obazrivost počinju halijum-3 da smatraju elementom koji bi bio u stanju da omogući kontrolisanu termonuklearnu fuziju.

Osvajanje negostoljubivog suseda

S obzirom na brojne probleme sa kojim se suočava ovakav projekat na negostoljubivom Mesecu (sa beskrajno dugim noćima, temperaturnim varijacijama od + 130° do − 200°C, konstantnom izloženošću kosmičkom zračenju, bez atmosfere...), stalna baza na Mesecu bi se mogla uspostaviti uz brojne pripreme, kroz nekoliko etapa. Tako jedan od scenarija predviđa prvu fazu istraživanja u trajanju od deset do petnaest godina, a koju bi obavile stanice na orbiti oko Meseca i relejni sateliti. Druga faza istraživanja bi bila poverena automatskim vozilima opremljenim robotskim laboratorijama. Ova faza pretpostavlja dosad postignuti nivo kosmičke tehnike: trenutno postojeće rakete-nosači bile bi u stanju da dopreme na Mesec svu potrebnu opremu. Posle petogodišnjeg pripremnog rada ovih robota, bile bi dopremljene velike mašine sposobne da izgrade Mesečevu naseobinu, sa svom potrebnom infrastrukturom. U ovoj fazi će biti neophodne nove, moćne rakete-nosači, sposobne da ponesu barem 12 tona korisnog tereta. Ovaj zahtev će verovatno moći da ispuni raketa-nosač „Energia". Dakle, uspostavljanje baze prve generacije sa tri do četiri astronauta može da se očekuje najranije *petnaestak godina po početku programa*. Prisustvo ljudske posade će postati neophodno u onom trenutku kada bude započela instalacija i puštanje u pogon složenih aparatura kao što su interferometri.

Prethodno, međutim, moraju da budu rešeni brojni problemi. Kako, na primer, obezbediti pouzdanu zaštitu od radijacije iz kosmosa, posebno od intenzivnog bombardovanja visokoenergetskim česticama u fazama povećane aktivnosti Sunca? Predlažu se dva rešenja: izgradnja podzemnih stambenih i radnih prostorija i „blindiranje" debelim



Vizija ljudske naseobine na Mesecu. Stanovnici Meseca bi, zaštićeni od kosmičkog zračenja i bezvazdušnog prostora, sami proizvodili hranu i energiju, regenerisali vodu i vazduh... Osnovni ciljevi bi bili istraživanje samog Meseca, astronomska posmatranja i možda eksploatacija Mesečevih resursa.



zaštitnim omotačem. Drugi problem koji je potrebno rešiti jeste snabdevanje energijom. Veliki panoi sa fotoćelijama bili bi idealno rešenje — kada lunarne noći ne bi trajale dve nedelje! Zato bi bilo potrebno pronaći mogućnost akumulisanja velikih količina energije, ili, ako ovo nije moguće, usmeriti se na nuklearnu energiju. Što se tiče snabdevanja hranom, vodom i vazduhom, rešenja će zavisiti od tehnološkog razvoja u narednim decenijama. Dok će prve misije biti verovatno snabdevene sa Zemlje, dotle će se u slučaju stalnih naseobina (posebno ako se radi o većem broju ljudi) težiti samodovoljnim, zatvorenim ekološkim sistemima koji će obezbeđivati ciklus biološke regeneracija vazduhe, vode, uklanjanje otpadaka, a i izvesnu (možda i potpunu) prehrambenu autonomiju. Istraživanjima u ovom pravcu se posebno bave sovjetski stručnjaci kroz program BIOS.

Još nije rešeno kako obezbediti kontrolu uslova (temperature, vlage, kruženje materija) u zatvorenom sistemu. Činjenica je da će ovi zahtevati dosta komplikovanu i glomaznu infrastrukturu, kao i velike količine energije.

Mars

Na Marsu bi se samo u prvoj fazi ljudske „invazije" instalirale baze pod kupolama slične onima kakve se predviđaju na Mesecu. U drugoj fazi klima Crvene planete bi se kontrolisano menjale (tj. „teraformirala"), pretvarajući ovo negostoljubivo nebesko telo u drugu Zemlju, za manje od jednog veka! Tri američka naučnika su prihvatila izazov da mogućnost ovoga i dokažu: *Kristofer MekKej* (Christopher McKay) i *Ouven Tun* (Owen Toon) iz NASA-e, kao i *Džejms Kasting* (James Kasting) sa Pensilvanijskog državnog univerziteta. Oni svoje tvrdnje zasnivaju na rezultatima brojnih svemirskih misija upućenih ke Marsu, počev od 1966. godine.

S obzirom da do sada nisu otkriveni čak ni primitivni oblici života na Marsu, egzobiologija planira „izvoz" zemaljskog života. Mars bi u početku pružao utočište primitivnijim (i otpornijim) biljkama (alga, mahovine i lišajevi), da bi kasnije — u meri u kojoj bi se klima sve više prilagođavala — mogle da opstanu i više biljke. Pored Venere, Mars je planeta najbliža Zemlji, što svakako minimalizuje troškove ovakvog poduhvata. Ali to nije jedini razlog zašto je Crvena planeta gotovo idealna za ovaj projekat. Uprkos klimi negostoljubivoj prema bilo kom obliku života, brojni uslovi na Marsu odgovaraju potrebama hlorofilnih biljaka i autotrofnih bakterija. Ima dosta svetlosti, ugljen dioksida, a ispod površine ima i voda u čvrstom stanju. Otrovnih gasova u atmosferi nema. Prema tome, izgleda da bi se „teraformiranje" ove planete moglo obaviti uz isključivo korišćenja hemijskih sastojaka na Marsu već prisutnih.

Sastav Marsove atmosfere je po prvi



Najpristupačniji izvor energije na Mesecu je sunčeva svetlost. Ali, na Mesecu noći traju po dve nedelje. Kako akumulisati energiju?

put analizirala 1965. godine američka sonda Mariner-4, utvrdivši 95 procenata ugljen dioksida, 2,7 posto azota, 0,13 posto kiseonika i 0,035 posto vodena pare. S obzirom na slabu gravitaciju (upola slabije od Zemljine), atmosfere je vaoma retka: vazdušni pritisak ne prelazi 10 milibara. Usted toga, jadva da i postoji efekt staklene bašte, što uzrokuje velike temperaturne amplitude (na primar, na ekvatoru od —730 tokom noći do +220 u podne). Osvetljenost na površini iznosi 43 procanta od one koju poznaje Zemlja, što bi trabalo da zadovolji potrebe hlorofilnih bitjaka. Madutim, teško da bi neka biljne vrsta mogla da izdrži temperature niža od —60 stepeni. Misija Mariner —9 je 1971. godine dokazala da je u prošlosti na Marsu bilo vode u tečnom stanju. Ali ako je nekad bilo vode na Marsu, gde je ona nestala? Misija Viking 1 i 2 su 1976. godine otkrile prisustvo zaledena voda i čvrstog ugljen dioksida u Marsovim polarnim kapama. Ove pretpostavljene količine vode, medutim, nisu dovoljne da objasne nastanek pomenutih rečnih korita. Sovjetska misije Fobos 1988. godina, otkriva sastav Marsovog tla, kao i to da su slene ispod površine natopljene vodom. To je fenomen koji stručnjaci nazivaju „permafrost". Prema procenama, količina ove vode zarobljene u tlu odgovara, srazmerno veličini planete, onoj koju sadrže reke, jezara i okeani na Zemlji. Mars je, izgleda, nekada bio „plava planeta". Nekadašnje postojanje rečnih tokova ukazuje ne jedno vreme kada je atmosfera bila mnogo gušća i toplija.

Neophodno je, dakle, srednju temperaturu na Marsu podići do tačke topljenja leda, tj. za 60 stepeni. Kako ovo postići? NASA-ina ekipa računa ne intenziviranje efekta staklene bašte, odnosno na zgušnjavanje atmosfere. Što se tiče gasova uz pomoć kojih bi se postigao efekat staklene bašte, oni su dobro poznati, s obzirom da se sa njihovim zagrevajućim dejstvom susrećemo i na Zemlji: vodena para, ugljen dioksid i hlo-

rofluorokarbonska jedinjenja. Ova tri činioca deluju komplementarno, u različitim opsezima spaktra Sunčeve svetlosti. U pogledu postupaka kojima bi se obezbedilo obogaćivanje Marsova atmosfere ovim „zagrevajućim" gasovima, MekKej i Tun imaju u vidu postavljanje divovskih ogledala iznad polova Crvene planete koja bi koncentrisanom svetlosnom energijom otapele polarne kelote. Druga mogućnost bi se sestojala u posipanju ledenih polarnih kapa velikim količinema crnog ugljenog praha, povećavajući tako toplotnu apsorpciju. Simuliranjem Marsove atmosfere u laboratorijskim uslovima, naučnici su utvrdili da i najmanja zagrejavanja može da izazove lančanu reakciju, takozvani „efekat lavine". Naime, što je atmosfera toplija to se više otapa polarna zaledena voda i čvrsti ugljen dioksid, zatim, time što atmosfara postaje sva gušća ona zadržava veću količinu intracrvenog zračenja, dovodeći do porasta prosečne temperature na planeti, ovo ponovo dovodi do (još većeg) otapanja voda i ugljen dioksida, čije prisustvo doprinosi daljem zagrevanju. Tako nestabilnost Marsove klima omogućava ovu brzu modifikaciju sredine, čineći ja gostoljubivom za život.

Da bi sradnja temperatura na Marsu porasla do tačka topljenja lada potrebno je da vazdušni pritisak dostigne oko 2 bara, dakle dvostruko od onog koji vlada na Zemlji. Tada bi mogli da se formiraju oblaci, započinjući ciklus isparvanja i kondenzovanja vode, tada bismo ugledali prve potoke i reke na Marsu. Prisustvo tekuće vode na samo što bi pružilo osnovne pradusleve za život nego bi omogućilo i vezivanje ugljen dioksida u obliku karbonata za sedimentne stene.

Madutim, da bi hlorofilne bijke mogle da uspevaju, na Marsu moraju da budu ispunjeni još neki uslovi. Tako je naophodno da tlo sadrži hranjive sastojke. Da bi, na primer, biljka mogla da asimiluju azot, potrebno je da sa atmostarski azot vezuje putam bakterija, koje bi ga pretvarale u amonijak. Neophodno je i prisustvo brojnih minerala: fosfora, u obliku tostata, kao i gvožđa, magnezijuma.... Sve u svemu, izgleda da bi Mars mogao da pruži hranjivu podlogu.

U poslednjoj fezi „teraformiranja" bi se na Marsu naseljavale razne biljne vrste. Ovo mora da se radi veoma postupno, brižljivo odabirajući prvo one biljke koje mogu da izdrže intenzivno ultraljubičasto zračenje i niži postotak kiseonika. U početku bi to svakako bile alge, lišajevi, mahovine. Ove prve biljke bi vremenom obogatile atmosferu kiseonikom, pa bi bili stvoreni uslovi i za stvorenje životne forme. Kiseonik bi takode postupno formirao ozonski omotač kao zaštitu od ultraljubičastog zračenja. Najzad, Marsova atmosfera će postati gostoljubiva i za čoveka, ali, do tog trenutka, proći će najmanje sto hiljada godina. ■

Priredio Bojan Petrović

Kosmologija

Saturnov mesec

OBEĆANJE SA TITANA

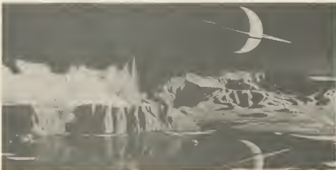
Saturnov najveći mesec Titan, ima atmosferu koja neodoljivo podseća na našu. Ispod tog omotača možda se nalaze oblici života koji bi najzad potvrdili tezu da nismo sami u svemiru.

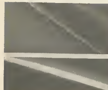
Od kada postoji program istraživanja Sunčevog sistema, postoji i želja da se otkrije neka nova planeta Zemlja. Međutim jedna po jedna, planete su nam donosile velika razočarenje. Mars, čiji su kanali neodoljivo podsećali na oblike koje je stvorila neka inteligentna ruka, u stvari je samo hladna i pusta planeta, Venera, za koju se mislio da njeni tajanstveni oblaci kriju plave okeane i život u njima, ipak je suviše vrela. Što se planeta tiče, naučnici su odavno postali svesni da susrete „Pokaži šta znaš o svemiru" između omladine Zemlje i Plutona, bar kada je Sunčev sistem u pitanju, nećemo organizovati.

Osim planeta, u našoj galaksiji postoje i druge nebeska tela. Sateliti ili „male planete" kako ih neki zovu, često imaju različitu strukturu nego planete oko kojih kruže, a jedan među njima — Titan, sadrži čak i atmosferu koje neodoljivo podseća na Zemljinu. Kružeći oko Saturna, Titan se nalazi na oko milijardu kilometara od Sunca i ima srednju temperaturu od minus 179°C. Tako veoma hladan, njegov omotač ima atmosferu u kojoj je osim velike količine azota nalazi i mnogo organskih materija! Njegovo današnje stanje ima oblik u kome se nalazila planeta Zemlja pre mnogo miliona godina i put na Titan bio bi vraćanje u vreme postanka života na Zemlji. Prečnika 5 150 kilometara, Titan nije samo najveći Saturnov mesec, već je i drugi po veličini od 61 satelita koliko ih je do danas otkriveno u našem sistemu. U poređenju sa našim Mesecom, od koga je jedan i po put veći (Mesec ima prečnik 3 476 kilometara), Titan je začuđujuće brz. Iako se nalazi na rastojanju od 1,2 miliona kilometara od Saturna svoje kruženje oko njega završi za duplo kraće vreme nego što to čini Mesec oko Zemlje. Saturn ima masu koja je čak 95 puta veća od Zemljine, tako da tera svoje satelite da se obrću oko njega mnogo brže nego što Zemlja utiče na svoj satelit.

Zbog svoje veličine, Titan je bio i prvi od 18 satelita, koji je otkriven na putanji oko Saturna. Holandski astronom *Kristijan Hajgens*, poznat i po mnogo drugih otkrića, uočio je svojim teleskopom jedne zimske noći 1655. godine malu tačku koja je imala pravilnu putanju oko Saturna. Titan koji je on tada video, ostao je prilično tajanstven sve do početka XX veka, kada se nešto više saznalo o njemu. Kasnije je ovaj veliki satelit postao jedinstven po tome što jedini ima gustu atmosferu. Prvi dokazi za ovo došli su 1908. godine, kada je španski astronom *Hose Sola* uočio da su obrisi Titana mnogo tamniji nego centralni deo. Ovaj fenomen definiše postojanje atmosfere, s obzirom da je ona u stanju da apsorbuje deo svetlosti, ostavljajući obrise tela u tami. Prvi stvarni dokaz Titanove atmosfere pronađen je ratne 1944. godine, kada je američki astronom *Žerar Kupije* (Gerar Kuiper) analizirao spektar svetlosti koja stiže sa Titana. On je primetio da su određeni delovi talasnog spektra koji stižu na Zemlju, odsutni u svetlosti koja je stizala sa Titana. Nedostajući delovi spektra su obično bili apsorbovani od metana u svim dotadašnjim eksperimentima, pa je prema tome Kupije zaključio da je ceo Titan okružen metanskom atmosferom. Te

Ovako možda izgleda površina Titana: ledene planine, gusti oblaci ozona i jezera puna organskih jedinjenja.





Udaljeni rođak: spektralna analiza atmosfere Titana (gore) neodoljivo podseća na atmosferu Zemlje (dole)

godine, ovo otkriće nije prošlo toliko zapaženo obzirom na burne ratne događaje, ali je zabeleženo prvo nebesko telo koje ima atmosferu, osim Zemlja naravno.

Sam metan (CH_4), nije tako radak u našem Sunčevom sistemu. Ima ga oko Jupitara, Saturna, Urana i Neptuna, ali ono što je otkriveno na Titanu je bilo mnogo više od toga. Njegova gravitacija je toliko mala, a ipak uspeva da sačuva atmosferski omotač oko sebe, za razliku od Merkura koji ima ogromnu gravitaciju bez znakova bilo kakve atmosfere.

Metan kao izvor života

Metan je prvi stepen u formiranju složenih organskih molekula. Koristeći sunčevu svetlost, molekuli metana formiraju složenije hidrokarbonate kao što su etan ili acetilan (etin). Početkom šezdesetih godina, istraživanja su pokazala prisustvo ovih organskih jedinjenja uz veliku mogućnost za postojanja još složenijih. Uz sve to, njegova oranž boja najverovatnije potiče od prisustva takvih jedinjenja, za razliku od Saturna koji je sumorno žute boje.

Nisu svi istraživači jedinstveni kada je u pitanju sastav Titanove atmosfere. Za neke, ona se sastoji uglavnom od azota sa tek neznatnim količinama metana.

Ova dva modela atmosfera pretpostavljaju i različite temperatura koje vladaju na njemu. Sredinom šezdesetih godina, koristeći infracrvena i radio istraživanja, zaključeno je da je temperatura na Titanu ipak veoma niska. Ali da li je baš tako?

Prva letelica koja je prošla pored Titana bio je Pionir 11 lansiran je 1973 godine. Saznanja do kojih je došao ovaj satelit bila su fantastična: otkrio je još jedan prsten oko Saturna, a odmah zatim se skoro sudario sa do tada nepoznatim Saturnovim mesecom!

Za njim je sledio Vojadžer 1. Lansiran 1977 godine, Vojadžer je prošao pored Saturna 12. novembra 1980 godine. Prolazeći pored Titana na svega 4 000 kilometara dopnneo je da sva dašnje saznanja počivaju na tim snimcima. Kasniji Vojadžer 2 je takođe prošao pored Titana, ali na mnogo većem rastojanju kako bi snimci bili upotrebljivi. Kada sa Vojadžer 1 približavao Titanu, u kontrolnom centru na Zemlji je raslo uzbuđenje. Ono ja malo splasnulo kada su jedan za drugim počele da stižu fotografija gustih oranž oblaka kroz koje sa nije videla površina. Jedini snimak koji je bio malo različit od drugih pokazivao je oblake iznad severne hemisfera koji su našto tamniji od onih na južnoj. Pored ovih podataka, na Zemlju su stigle i informacije o merenjima u atmosferi. Na iznenađenje skoro svih prisutnih, Titan ima gustu atmosferu, uz pritisak 1,5 puta veći od onog na Zemlji tako da je atmosferski omotač mnogo lanji nego što se očekivalo. Ovo objašnjava zašto je Titan tako hladan — njegov omotač može zadržati malo toplote koja stiže sa Sunca. Osim toga otkriveno je i prisustvo azota u količinama između 82 i 99 procenata! Letelica je otkrila i prisustvo metana koji je detektovan sa Zemlje pre četrdeset godina, ali ne u većim količinama. Zagovornici budućeg života na Titanu su bili prezadovoljni kada su saznali za postojanje hidrokarbonata i hidrogen-cijanida, jednog od osnovnih gradivnih amino kiselina. Organske komponente koje Titanu daju oranž boju su čak identične onim koje se nalaze u industrijskom smogu iznad velikih svetskih gradova!

Sličnosti sa Zemljom

U svemu tome impresionira podatak da, iako je milijardu kilometara od Sunca i mnogo miliona kilometara od zamlje, Titan sa svojom količinom azota u atmosferi savršeno liči na Zemljin omotač, više nego bilo koja planeta. Čak je i Zemljin najbliži satelit Mesec, pust i sumorno siv bez i malo nagoveštaja bilo kakve atmosfere. Venera i Mars imaju atmosferu, ali se ona sastoji uglavnom od karbon dioksida. Azot je prisutan još jedino u atmosferi Naptunovog meseca Tritona, a za udaljenu planetu Pluton procenat azota je minimalan.

Vaoma često je postavljano pitanje, kako je u jednom tako udaljenom svetu stvorena atmosfera vrlo slična Zemljinoj? Jupiter i Saturn sadrže ogromne količine hidrogena i helijuma. Postanak svih planeta našeg sistema objašnjava se njihovim izdvajanjem iz prstena koji se sastojao od gasa i prašine i koji je kružio oko tada tek rođenog Sunca. Velike količine helijuma i hidrogena koje su se nalazile u ovom prstenu ostale su u sastavu najvećih planeta. Titan sa svom gravitacijom, nije mogao da zadrži, u svojoj atmosferi tako lake gasove, ali je mogao azot, čiji su molekuli 14 puta teži od molekula hidrogena. Sev azot iz prvobitnog diska prašine i gasova je tako ostao u atmosferi Titana.

Ovo je hipoteza oko koje se danas spore mnogi astronomi. Zašto se u sastavu njegove atmosfere nije našeo i element neon, koji ima sličnu molakulsku težinu i koji se takođe nalazio u primarnom disku? U svojim hemijskim analizama, Vojadžer 1 ne nalazi neon čak ni u tragovima.

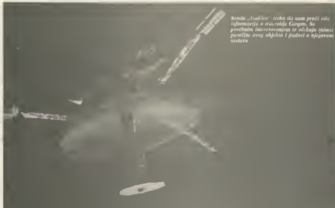
Vratimo se ponovo metanu i organskim jedinjenjima koja nesumnjivo postoje na Titanu. Sunčevi zraci koji dolaze u kontakt sa metanom stvaraju drugo jedinjenje — etan. Kada sa jednom formira, etan pada na površinu planeta u obliku kapljica tečnosti, slično običnoj kiši. Milijardama godina unazad, ovakve padavine su mogle formirati mora i okeane. Ovakvi okeani od etana bi mogli da prekrivaju površinu Titana, što nije uspelo da se snimi kroz gusta oranž oblaka prilikom prelata Vojadžera 1. Sve ova premise vode jednom mogućem zaključku — budućem životu na Titanu!

Iako je vizuelni izgled površina za sada misterija, njen sastav nije. Polovina mase Titana čine stene, a drugu polovinu — led. Stena, obzirom na veću gustinu, formiraju jezgro, a led čini omotač jezgra. Na početku ove priče o Titanu rekli smo da je on danas u stanju u kom se Zemlja nalazila na svom postanku. Tada ja Zemlja bila pokrivena organskim jedinjenjima, bez imalo kiseonika u svojoj atmosferi! Ako bi nekako uspali da restopimo led koji je formiran na minus 179°C i u njega ubacimo postojeća amino kiselina, mogli bi da očekujemo stvaranja proteina koji su dali život na Zemlji.

Obzirom na mnogo pitanja baz odgovora, ali i na želju da se ispila mogućnost formiranja proteina na Titanu, stručnjaci iz NASE i ESA-a (European Space Association), planiraju veliku ekspediciju ne Saturn sredinom 1996 godina. Letelica „Kasini", kako bi se zvala, koristila bi gravitaciju Jupitara da početkom sledećeg vaka — 2002 godine, stigne do Saturna i Titana. Zahvaljujući posebnom rasporedu pogonskog goriva, Kasini 1 bi ostala u orbiti oko Saturna mnogo godina. Jedan od njenih primarnih ciljeva bi svakeko bio i Titan. Predviđeno je da sa sa letelice spusti posebna svemirska sonda na Titan. Ova sonda bi nosila kameru i osim preciznih analiza atmosfere, najzad bi mogli da vidimo da li na površini postoje jezgra, mora i okeani, kao što se pretpostavlja. Daljnja sudbina sonde bi ostale neizvesna, obzirom da se ne zna da li bi se ona spustila na čvrsto tlo ili u neki metanski okean.

Za sve ovo treba da pričekamo još petnaestak godina, uz nadu da će želja za udaljenim svetovima i poreklom života ipak biti veća od destruktivnih nagona kakvi nas vraćaju na sam početak. Slučajnim kombinovanjem proteina dobili smo šansu da opstanemo. Sledeći potez je naš ■

□ *Ivan Mastilović*



Sonda „Galileo" treba da nam pruži više informacija o asteroidu Gaspra. Sa posebnim interesovanjem se očekuju snimci površine ovog objekta i podaci o njegovom sastavu

Satelitski snimci minijaturne planete

GASPRA I GALILEO

Zadatak misije američke sonde „Galileo" je osmatranje asteroida Gaspra sa najmanje moguće udaljenosti. Naučnici očekuju prve fotografije „izbliza" čudnog sveta patuljastih nebeskih tela

Za nauku je događaj koji će prirediti Galileo izuzetno značajan: po prvi put će upoznati jedno nebesko telo koje je, doduše nastalo istovremeno kad i planete iz prvobitne planetarne magline, ali je doživelo sasvim drugačiju sudbinu. Naime, većina asteroida zbog svojih malih dimenzija nije mogla da ima nikakvu sopstvenu vulkansku i geološku aktivnost, posebno oni čiji prečnik ne prelazi ni 100 kilometera.

Na žalost, misija se suočava i sa izvesnim teškoćama. Antena prečnika 3,7 metara kojom je opremljen „Galileo" nije se razvila i počela sa radom kako je to bilo planirano. Stručnjaci koji prate misiju nisu u mogućnosti da pouzdano kažu kada će biti emitovane fotografije snimljene tokom prolaska „Galilea" pored Gaspre. Ako im pođe za rukom da deblokiraju antenu, ovi epohalni snimci će stići do nas veoma brzo, u suprotnom biće odašiljani malo po malo tokom meseci koji slede. Ovo bi moglo da traje čak do 8. decembra 1992. godine, kada će „Galileo" biti opet blizu Zemlje.

Iako su ovi asteroidi izuzetno brojni, prostor u kojem su smeštene njihove orbite je toliko velik da postoje male šanse da neka letelica na svom putovanju ka spoljnim planetama prođe blizu jednog od njih. Bilo je potrebno da se obave obimna proračunavanja kako bi „Galileo" na svom putu za Jupiter mogao da proleti što bliže Gaspri. Zbog interesovanja koje u nauci vlada za ova nebeska tela vredelo je pozabaviti se složenijom putanjom sonde. Od kada datire ovo interesovanje? Njihovo otkriće u 19. veku predstavljalo je senzaciju, tim pre što je Tit-Bodov zakon, izgleda, upućivao na postojanje još jedne planete između Marsa i Jupitera. Naime, ako polazeći od Merkura, udaljenosti Venerine orbite damo veličinu 1, onde odgovarajuće orbite Zemlje, Marsa, Jupitera i Saturna u poređenju sa njom dobijaju veličine 2, 4, 16, i 32. Jedan član u ovom nizu očigledno nedostaje, naime nebesko telo koje bi imalo orbitu veličine 8. I zaista, 1. januara 1801. godine *Đuzepe Pjaci* je otkrio sasvim slučajno jednu majušnu planetu baš na predviđenoj udaljenosti, 415 miliona kilometara od Sunca. Nazvana je Ceres. Na prvi pogled, Sunčev sistem je izgledao kompletiran. Međutim, novootkriveno nebesko telo, sa prečnikom od jedva 1000 km, bilo je daleko manje od Merkura, pa i od Meseca. Kako je moglo da izvrši bilo kakav bitniji gravitacioni uticaj na divove kao što su Jupiter i Saturn? Objašnjenje je usledilo već narednih godina. 1802. godine otkriven je asteroid Palas, 1804. Junona, a 1807. Vesta. Sa primerom fotografskih tehnika u astronomiji, otkrivene su stotine novih ovakvih nebeskih tela. Danes ovo nazivamo asteroidnim po-

Da li je najzad pronađena munja na Veneri?

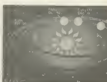
Zemljina atmosfera prosto svetluca munjama, Jupiter ih takođe ima, i to u vidu ogromnih lopti 100 puta snažnijih od zemaljskih munja. Postoje i znaci jakih električnih pražnjenja u atmosferama Saturna, Urana i Neptuna, ali naučnicima još nije pošlo za rukom da uoče munje u gustoj atmosferi Venere. Srećan prolazak svemirske sonde *Galileo* i osmatranja električnog polja koje su tom prilikom izvršena su obezbedila jake dokaze da je „Zemljina sestra" takođe sposobna za svetlucanje.

Novosti sa Galilea predstavljaju izazov za mnoge konvencionalne predstave — teoretičari su dugo sumnjali da Venerina nepokretna atmosfera uopšte može da generiše jake električna polja potrebne za nastanak munja. U odsustvu novih posmatračkih misija namenjenih proučavanju Venere, izgledi za rešavanje ovog problema nisu izgledali sjajno, međutim, sve se promenilo kada je NASA posle katastrofe šatla Čelindžer preračunala putanju Jupiterove sonde Galileo.

Susret se Venerom prvobitno nije bio u planu, ali novi sigurnosni proračuni su doveli do smanjenja količine goriva u raketi-nosaču, što se pokazalo kao nedovoljno za upućivanje sonde direktno ka Jupiteru. Zbog toga je sonda poslata novom, veoma kompleksnom putanjom u koju su bili uključeni jedan prolazak pored Venere i dva pored Zemlje, kako bi se postiglo gravitaciono ubrzanje. Bliski susret sa Venerom je dao ideju astrofizičarima da upotrebe sondin plazma talasni instrument, dizajniran za proučavanje signala električnih polja generisanih plazmama koje se kreću u Jupiterovom magnetnom polju, za osluškivanje radiopražnjenja Venerinih munja. Ovo zapravo nije nova ideja — sovjetski Venera moduli koji su se spustili na površinu ove planete 190-ih godina i Pionir orbiter koji je prošao pored Venere 1979. su mogli da detektuju bljeskove, ali su ti podaci došli prerano za čitavu deceniju.

Očekivanja naučnika da će Galileovi instrumenti biti sposobni za mnogo sigurniju detekciju signala koji nastaju pri sevanju su se ispunila 9. i 10. februara prošle godine, dok je Galileo klizio iznad temne strane Venere i snimio šest isprekidanih bljeskova koji su izgledali baš kao munje. Koliko su najnoviji snimci ubedljivi i verodostojni? U odnosu na Pionir Veneru, Galileo je u stanju da registruje signale na znatno višim frekvencijama, sve do 5,6 MHz, na kojima je znatno lakše razlikovati signale koje generiše plazma i uobičajenu kosmičku interferenciju od traženih signala. Već postoje indikacije da su Galileovi rezultati bar impresionirali ako već nisu i ubedili najžešće kritičare podataka dobijenih sa Pionir-Venere. Jedan od njih tvrdi da su ovo možda jedini pouzdani rezultati dobijeni tokom proteklih nekoliko godina, dok zagovornici teorije Venerinih munja idu dalje i kažu da su u to bili i ranije potpuno uvereni, a najnoviji rezultati su im samo dali za pravo.

Ipak, ma koliko bili efektni, Galileovi podaci otvaraju i jedno novo pitanje, pitanje načina na koji Venera proizvodi elektricitet. Njena atmosfera sama po sebi ne izgleda kao mogući izvor usled nedostatka glavnog zemaljskog generatora — jakih uzlaznih struja kondenzovane vodene pare koja omogućava česticama da nose suprotna naelektrisanja, a primetan je i nedostatak vertikalnih kretanja koja bi mogla da razdvoje takve čestice (munju predstavlja iznenadna kombinacija razdvojenih naelektrisanja). Oblaci na Veneri imaju tendenciju obrazovanja gustih džepova magle koji sprečavaju osmatranja munje. Možda bi sama ta magla mogla biti izvor



elektriciteta usled nekog još nerazjašnjenog mehanizma.

Druga pretpostavaka, još uvek u fazi nagađanja, je orijentisana na geološko umesto meteorološkog porekla elektriciteta. Na Zemlji, naime, čestice koje se taru jedna o drugu unutar turbulentnih miezeva vulkanskog papala ponekad proizvode munje i neki naučnici smatraju da bi slična pojava mogla biti uzrok i munja na Veneri. Sonda Magelan koja mapire površinu Venere je prenela slike nečega što jako liči upravo na vulkenski pepeo, mada je tako eksplozivna vulkanske aktivnost jako retka, bar za sada. Magelan se upravo priprema za novi prolazak pored Venere posle 8 meseci i sada će pomno pretražiti tlo. Otkriće tek staloženog vulkanskog pepela bi predstavljalo pun pogodak. Ukoliko se podaci sa Galileovih istraživenja dokažu, NASA bi konačno mogla izvući bar nekakvu korist iz svog najtežeg naučnog kosmičkog debakla u kome posebnu senku predstavlja mogućnost neuspeha susreta sa Jupiterom usled neispravne radio-antene. ■

□ *Marko Kirić*

---

jesom. Što se tiče strukture ovog pojasa, Kirkvud je otkrio jednu zanimljivost: zapazio je odsustvo asteroida tamo gde bi trajanje njihove revolucije bilo u prostom odnosu (1/2, 1/3, 2/5, 3/7) sa revolucijom Jupitera. Radi se o antirezonanciji prouzrokovanoj enormnom masom ove planete.

Astronomi sve do nadavno nisu znali skoro ništa o asteroidima. Njihov oblik, sastav i poreklo su predstavljali zagonetku. Ali, primenom novih dostignuća, posebno radioastronomije, otkrića su se brzo množila. Između ostalog, naučnici su došli do ubeđenja da se neka od ovih nebeskih tela (npr. Vesta) ipak odlikuju sopstvenom vulkanskom aktivnošću. Uostalom, prve kosmičke misije bez ljudske posade koje su krenule ka spoljnim planetama Sunčevog sistema utvrdile su tragove izlivanja lave na satelitima koji su važili do tada kao premali da bi imali sopstvenu vulkansku aktivnost. To je, na primer, bio slučaj sa Saturnovim satelitom Enceladom čiji prečnik ne dostiže ni 500 kilometara. Ušavši u trag sastavu asteroida, astronomi su krenuli da ih klasifikuju po ovom kriteriju. Tako su tamni asteroidi označeni kao tip C: oni su, izgleda, po svom sastavu slični meteoritima bogatim ugljenikom. Polovina asteroida pripada ovom tipu. Kao tip S su označeni oni asteroidi čija sposobnost reflektovenja svetlosti odgovara onoj koju poseduju silikati, te se oni mogu smatrati srodnim kamenim meteoritima. Oko 3 procenta asteroida su bogati metalima, te su oni svrstani u tip M. Najzad, asteroidi u čijem sastavu nema gvožđa ili ga ono retko čine tipove R i E.

Šta znamo o Gaspri? Njena orbita je blago nagnuta (4,10 prema ekliptici), sa malom ekscentričnošću. Gaspra napravi jedan krug oko Sunca za 3,28 godina, na udaljenosti od 279,4 do 381,8 miliona kilometara. Njen tačan prečnik nam nije poznat: on se kreće između 8 i 20 km. Zato znamo da se radi o objektu vrlo nepravilnog oblika. Radi se o asteroidu tipa S, ali nije poznato da li je homogenog silikatnog sastava ili se radi o agregatu različitih objekata. Gaspru je otkrio 1916. godine ruski astronom Neujmin i nazvao je po svom omiljenom letovalištu na Krimu. Nove, preciznije podatke o ovom majušnom nebeskom telu, a time i o prirodi asteroida uopšte, očekujemo uskoro od sonde „Galileo". ■

□ *B. P.*

Prva globalna mapa Venere

ZEMLJINA VULKANSKA SESTRA

Vasionski brod-stanica Magelan poslala je tri pogleda Zemljine vulkanske sestre Venere

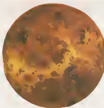
Probijanje oblaka. Prva globalna mapa Venere pokazuje neravnu, grubu, katersku površinu



Tek nakon 950 tog od sada već 2900 orbitalnih letova vasionskog broda-stanice Magelan, stigla je sa te letelice isprekidana, piskava kiša radio signala, koji su brzinom svetlosti izveštavali o kraterskoj, kanalima izbrazdanoj, erodiranoj, mrljavoj, išpartanoj, kao vetrom pometenoj i brdovitoj površini Venere. Većina tih svežnjeva informacija jednostavno su samo „odskočili" i vratili se nazad. Njihov kosmički, izuzetno precizni merač vremena pokazivao je na kompjuteru visinu reflektirajuće površine koja je ciljana kao i intenzitet signala koji su posredno govorili o tome od čega je ta reflektirajuća površina napravljena.

Ali tada se dogodilo da je jedna grupa radio signala jednostavno — upijena. Nešto se na površini Venere ponašalo kao vanzemaljski kradljivi bombarder, koji ima moć da apsorbuje zračenje Magelanovog radara.

U novembru je NASA pripremila prve globalne mape koje su se pojavile sa slikama Venere. To su, naravno, jedinstveni podaci, dokumenti, obzirom da je čovek po prvi put mogao da vidi kako izgleda ta planeta. Kradljiva Planina je bila najzanimljivija u toj mapi, prava poslastica za zainteresovane. Džon Vud (John Wood) sa Smitsonove astrofizičke opservatorije (Smithsonian Astrophysical Observatory) je mislio da bi taj „kradljivi" materijal mogla biti sveža lava. Gdegod je radar davao sliku drugih vrhova brda na Veneri — zahvaljujući vremenu i eroziji koji su obično tlo pretvorili u svetlu površinu, sa sposobnošću



Vrh bi mogao biti aktivni vulkan Maat Mon okružen svežom lavom. Iz vasionskog broda viđena, kroz radarsku optiku prelomljena, površina Venere je narančasta, a tako je i predstavljena u NASA publikacijama

električnog ponašanja čeličnog sulfida — ravni, dugački deo oko četiri milje visokog vrha zvanog Maat Mons je još uvek imao svoj originalni, zaštitni omotač.

Vud je pretpostavljao da je to tamna lava. Da bi slučaj bio još zagonetniji i teži za rešavanje, lava je izgledala sveže dok je gruba atmosfera Venere hemijski menjala tlo i stene, lave starije od deset i više godina svetlila je i dalje. To je bio prvi znak da Venera ima aktivne vulkane. Tako je Zemljin najbliži komšija, zapravo komšinica Venera, ušla u najeksluzivniji klub. Zemlje, Jovijanov mesec Io i Neptunov mesec Triton su jedina poznata vasionska tela sa aktivnim vulkanima.

Koliko često može Maat Mon, i drugi vrhunci koji izbacuju lavu, obložiti Veneru lavom? Magelan, koji je dosegao do Venere petnaest meseci nakon što je lansiran, u maju 1989. godine, počeo je novo istraživanje planete na tu temu. U prvi mah je stvorena slika oko osamdeset odsto Venerine površine. Tek prošlomesečne najave je nagovestile da će biti kompletirana globalna mapa.

Na svom trećem istraživanju Magelan će pokušati probiti čvrste, nezgodne oblake sumpor-dioksida sa više radara, kako bi otkrio promene na površini, uključujući i nove tokove lave, promene na zemljištu i eroziju. Magelan postiže ono što se smatralo nedokučivim (za razliku od mnogih novih NASA projekata) i pri tome ima još mnogo toga da ponudi. ■

□ *Pripremio: B. SOLEŠA*

PSIHOLOGIJA U SLUŽBI ZDRAVLJA!



(Subliminalna sugestija)

KAKO ŽIVITE?
Mnogo pušite, pijete? Nervozni ste, napeti, stalno pod stresom depresivni, nezadovoljni sobom? Posao otaljavate, teško pamtite, slaba vam je koncentracija, nemotivisani ste,
i polako sve počinje da gubi svoj smisao Muče vas strahovi, briga sve više, iz dana u dan? Zatrpavate svoje probleme hranom, muči vas nesanica, gojaznost?

KAKO DA SE REŠITE SVEGA TOGA?
KAKO DA POVEĆATE SVOJE SPOSOBNOSTI?
KAKO OA ŽIVITE LEPŠE I BOLJE?

JEDNOSTAVNO! Pritiskom na dugme kasetofona Ostalo će rešiti „ANIMUS" subliminalne kasete
Šta su subliminalne kasete?
To je spoj predivne stereo muzike i moćnih, apsolutno pozitivnih sugestija Najsavremenijom tehnologijom ove pozitivne poruke snimljene su tačno ispod praga Vašeg svesnog slušnog doživljaja, no Vaša supersenzibilna podsvest prima te poruke savršeno jasno
Subliminalna sugestija je:
- POTPUNO EFIKASNA U 85% SLUČAJEVA BEZ OBZIRA NA POL I UZRAST!
- PRIJATNA I JEDNOSTAVNA ZA UPOTREBU!
- KLINIČKI ISPITANA!
- BEZ NEŽELJENIH PROPRATNIH EFEKATA!

Na osnovu brojnih domaćih i inostranih kliničkih i univerzitetskih istraživanja u saradnji sa Institutom dr Parkera iz SAO psiholozi su osmislili 12 programa gde se subliminalna sugestija pokazala najefikasnijom Samo treba odabrati pravi program ili kombinaciju programa i desiće se čak i ono što je izgledalo nemoguće.

1. OSLOBOOITE SE PUŠENJA!
Ukloniće Vašu želju za pušenjem i oslobodiće vas psihološke zavisnosti od cigareta

2. OSLOBODITE SE VIŠKA KILOGRAMA!
Sugestije su osmišljene s ciljem da vas oslobode psihološke gladi Kada se nje oslobodite i svedete glad na normalnu fiziološku glad mršavljenje se pojavi kao prirodna posledica naizgled spontanih promena navika u ishrani

3. OSLOBOOITE SE ALKOHOLA!
Program eliminiše psihološku zavisnost od alkohola i time bitno olakšava odvikavanje od pijenja

4. POBEOITE NESANICU!
Slušajte traku pre spavanja i ona će vas uvesti u dubok, miran i okrepljujući san

5. POBOLJŠAJTE KONCENTRACIJU!
Program omogućava da se Vaša sposobnost fokusiranja pažnje poveća, a samim tim i sposobnost za obavljanje težih intelektualnih i drugih poslova kao što su učenje, meditacija, razne sportske aktivnosti itd

6. POBOLJŠAJTE SVOJE PAMĆENJE!
Program povećava sposobnost usvajanja novih informacija i znanja i omogućava lako prisećanje i baratanje ranije naučenim informacijama

7. POSTANITE OTPORNIJI NA STRES!
Program nas čini mirnim i opuštenim, uklanja napetost, nervozu i sve psihosomatske posledice stresnih stanja

8. OOBACITE STRAH I BRIGE!
Program će Vas osloboditi svih nepotrebnih strahova, anksioznosti, fobija i negativnog načina razmišljanja karakterističnog za depresivna stanja

9. BUDITE POBEDNIK!
Program će povećati Vaše samopouzdanje, veru u sebe i svoje sposobnosti u poslovnim, prijateljskim a naročito seksualnim kontaktima

10. OSTVARITE HARMONIJU I SREĆU!
Program uklanja sva neprijatna osećanja karakteristična za depresivna stanja, oslobađa sve naše vitalne potencijale i poboljšava raspoloženje

11. RAOITE SA ENTUZIJAZMDM I MOTIVACIJOM!
Program uklanja bezvoljnost, podiže motivisanost za rad i želju za uspehom u svemu što radimo (učenje, sport, posao ..)

12. RADUJTE SE TRUDNOĆI I POROOAJU!
Program obezbeđuje mirnu i opuštenu trudnoću, uklanja strahove od porođaja i priprema za bezbolan porođaj
Svaki program se može slušati uz MUZIKU PRIRODE ili SAVREMENU MUZIKU.
Kvalitet garantuje SONY kaseta
Cena jedne trake 550 — dinara + PTT troškovi

SVAKOG STOTOG KUPCA OĆEKUJE SPECIJALAN POKLON!

Vaše narudžbine šaljite na adresu BIGZ — Agencija,
11000 Beograd, p.fah 708
Bul v. Mišića 17

Narudžbenica GALAKSIJA 236

Naručujem sublimalnu kasetu br ________ komada ________
po pojedinačnoj ceni od 550 — din
Naručene kasete uvećane za troškove poštarine plaćam poštaru, pouzećem

Ime i prezime ________________________

Ulica i broj ________________________

Mesto i pošt br. ________________________

telefon ____________ potpis ____________

Čitko popunjene narudžbenice šaljite na adresu BIGZ — Agencija
11000 BEOGRAD, Bul vojvode Mišića 17, p.fah 708
Isporuka ODMAH!

SMRT

Si vis vitam, para mortem
– Želiš li izdržati život spremaj se za smrt
Frojd, 1915.

. . . Zašto potiskujemo saznanje o smrti? Odgovor na ovo pitanje se ne može dati u potpunosti: možda zato što se sopstvena smrt ne može zamisliti i ne može doživeti. Kada mislimo o smrti, onda mislimo o smrti drugog: za nas je smrt jednostavno smrt ostalih, stvar koja se dešava drugima, ne nama. Tekst koji sledi je pokušaj odgovora na samo neke od brojnih nedoumica, koje u nama izaziva pojam smrti . . .

Verujem da sve pomenuto neće izazvati u čitaocima tanatofobiju (strah od smrti): ukoliko neko od njih ipak doživi laku muku i nesvesticu, to će biti samo prolazno. On je, naime, na dobrom putu da svoju smrt prihvati kao nešto što se može desiti i njemu.

☐ *prim. dr. sci Vladimir Adamović*

STAV LEKARA PREMA SMRTI

lekar, kao integralni deo jedne kulture, podleže istim strahovanjima kao i ta kulture. I pored toga što neposredno „radi sa smrću", što je u njenoj neposrednoj blizini „i oseća njen dah za vratom!", on se nije oslobodio straha od smrti kao univerzalnog fenomena, od koga svi — više ili manje — bolujemo. Studenti medicine su skloni da zaborave dosta sa svojih studija, ali ulazak u obdukcionu salu na patoanatomskom institutu i prosekturi sudske medicine ne zaboravljaju. Ne retko, neki osete laganu nesvesticu, poneko izgubi svest, ali niko ne ostaje ravnodušan sa, obično, prvim susretom sa smrću.
Studije medicine, na žalost, i pored brojnih upozorenja o neophodnosti, ne pružaju obuku o psihoterapijskom pristupu telesnom bolesniku. Ono nešto malo stranica, koje se uče iz psihosomatske medicine u okviru nastave psihijatrije samo ovlaš dotiču problem. Naime, student medicine nije obučen tokom studija, a posle je obično ostavljen sam sebi i svojoj intuiciji, da upravlja relacijom sa telesno obolelim pacijentom, da razume njegove poruke i simboliku njegove bolesti. Tako nije obučen ni da se susretne sa umirućim bolesnikom: on je bez ikakvog profesionalnog iskustva često suočen sa teškim dilemama koje ostaju posle dužeg razgovora sa umirućim. Kada pominjemo strah od smrti, samo da napomenem da ja smatram da se radi o iskonskom strahu, koji je znatno dublje smešten u ličnosti nego što su neurotični konflikti čije je poreklo pre biološko nego psihološko. Psihoanaliza uporno insistira na strahu od smrti kao posledici primarnog kastracionog kompleksa, što mi se čini pogrešnim. Ponavljam: mislim da je strah od smrti univerzni ljudski strah, prastrah od kojeg postaju svi ostali strahovi. On ne može biti u službi kastracionih strahovanja: njegovo poreklo je daleko dublje, biološki determinisano.

Lekar poriče smrt, i time potvrđuje da se ponaša isto tako kao i obična jedinka jedne kulture (već pomenute zapadne) koja takođe, poriče smrt. To poricanje smrti može imati jasno naznačen vid, kada odbija ili nerado pregleda bolesnike blizu fatalnog kraja. Međutim, kako se takvo njegovo ponašanje po konvencionalnim društvenim normama i profesionalnim zahtevima sankcioniše, to on obično upotrebljava neka suptilnije mehanizme poricanja smrti: Izbegavanje dijaloga sa umirućim, vođenje dijaloga na takav način da bolesnik nije u stanju (ili ne sme) da ispolji svoja strahovanje, jednostavno prenebegava bolesnikove pitanja i zauzima stav neopravdanog optimizma, koji se iskazuje kroz klišeiranu rečenicu „Biće bolje" ili „Mislim da će doći do poboljšanje".

Ukoliko lekar ne drži pod čvrstom kontrolom svoju tanatofobiju može se desiti da se one razbukti u prisustvu umirućeg bolesnika, te da lekar tu relaciju na neki skriveni ili manifesten način prekine. To posebno važi za one situacije u kojima je lekar u sličnom životnom dobu u kome se nalazi i pacijent, i posebno kada ima neke telesne senzacije, koje bi mogle da budu najava nekog neizlečivog oboljenja, na ovu mogućnost retko ko od specijalizovanih psihoterapeuta ukazuje. Je sam u literaturi tu i tamo nalazio nagoveštaj ovog zanimljivog problema: međutim, lično iskustvo iz rada sa bolesnicima, koji su doživeli akutni infarkt miokarda, me je uverilo da problem identifikacije lekara sa telesno obolelim bolesnikom istog životnog doba može u lekaru, ako postoji predispozicija, da pokrene lanac tanatofobičnih strahovanja, koja se obično ispoljavaju kroz brojne telesne smetnje, slične onima, koje ima i pacijent. Ovaj problem, malo ispitivan u psihoterapiji telesnih bolesnika, a koji sam nazvao „negativni telesni kontratransfer" mislim da zaslužuje veću pažnju. Kada sam ga izložio našim psihoterapeutima na jednom sastanku naišao sam na opšti front odbijanja. Oni su negirali njegovo postojanje ipak, kako se radilo o ljudima koji su, uglavnom, lečili neurotične i eventualno psihotične bolesnike, i koji nisu imali iskustva u lečenju telesnih bolesnika, mislim da tu leži problem nerazumevanja negativnog telesnog kontratransfera.

Lekarovi mehanizmi odbrane

Kojim mehanizmima odbrane lekar pokušava, i delimično uspeva, da odbrani svoju intimnu i profesionalnu ličnost i od često razarajućeg prisustva umrlog i čestih umiranja? Jer, i pored racionalizacije da je smrt obolelog poraz medicine, lekar se teško može distancirati od ove drame. Zato on tokom godine prihvata jedan od opisanih modela, kojim brani svoju ličnost od relacije sa umirućim bolesnikom.

Opsesivni ritual: prisilni neurotičar pokušava kroz prisilne radnje, kao što je često pranje ruku i proveravanje da li je gas isključen, da drži svoje neurotične konflikte što dalje od svesti. Njegove sklonost radu, tačnosti i čistoći je samo pokušaj da, kroz prividan i spoljašnji red, uvede malo reda i u svoje nesređeno emocionalno stanje. Pranje ruku, još od Šekspira („Magbet") označava pranje nečiste savesti.

Sličnom, ali ne i istom, mehanizmu pribegava i lekar, koji radi sa umirućim bolesnicima. On sa njima ne uspostavlja bližu, pogotovo ne jaču emocionalnu ve-



zu to je jedan konvencionelan, često hladan odnos u kome je bolesnik slavljen u poziciju objekta koji mora da sluša neposlušnost i neispunjevenje lekarskih naloga obično dovodi do kežnjavanja obolelog, još večim zahlеđivanjem odnosa ili čak otpustom iz bolnice

Da bi kompenzoveo evoju emocionalnu hladnoću prema obolelom, lekar pribegave stavu opsesivnog rituala on svoj posao, počev od jutarnje vizite, uzimenja anamneze, pregledanje obolelog, te lečenja ili operacije, sprovodi se krajnjom skrupuloznošću, tečnošću uopšte, rad lekara se doživljeve keo pojem preciznosti i tečnosti

Neki autori nazivaju ovaj oblik relacije tehničkom, jer se bolesnik posmatra kao ljudska mašine, kojoj je pokvaren neki deo tej deo se pregleda ispituje, potom vađi ili leči Emocije prema toj „ljudskoj mešini" su minimalne ili ne postoje lekar je često hladna, udaljena figura, koju on doživljava sa strahopoštovanjem i u potpunosti joj se pokorava Ovo se posebno odnosi ne bolesnika iz ruralnih predela, koji nema mnogo poverenja u lekara, koji mnogo priče i koji obećava oni pre poklanjaju poverenje ćutljivom, često mrzovoljnom ordinarijusu, koji svoj posao redi se izrazitom škrtošću u rečima

Ovaj način komunikacije sa obolelim je čest u hirurgiji i operetivnim granama, gde lekar, ili neme vremene ili ne želi de uspostavlja dublju emocionelnu vezu se obolelim on evoj poseo izvodi precizno, estetski lepo i po svim pravilima savremene medicine, ali ne ulazi u emocionalne potrebe obolelog. Ne taj način on obično breni evoju ličnost od komunikacije, koja bi mogla i profesionalno i intimno da ga povredi Naime, on je svestan da njegov napor često ipek ime loš kraj on o tome ne želi da misli Takođe ne želi da bolesnik, ukoliko bi lekar dozvolio da ga to pita, sigurno zatraži detalje o svojoj teškoj bolesti Lakar ovakva i slične pitanja uglavnom želi da izbegne jer mu oni remete profesionalnu i ličnu ravnotežu Ovaj oblik komunikacije sa obolelim se veoma često primenjuje i oboleli, bar u našem podneblju, se obično zbog toga ne buni on je čuo da je njegov leker „odličan operator", „dobar dijagnostičar" i to mu je dovoljno, zadovoljan je što je u rukama dobrog profesionalca

Sa druge strane, lekar, kada jednom zauzme stev opsesivnog rituala dužan je da ga se pridržava do kraja bolesnike veoma uzbuđuje menjanje oblika relacije tokom lečenja strog i hladan profesionalac iznenada postaje neobevezni veseljak, koji zaboravlja vizitu, ne sprovodi ispitivanja, koja su već zakazena, često menja lekove, pre nego što su oni ustvari, i počeli da deluju! Ponavljam, to bolesnik daleko teže podnosi nego sterilnu, hladnu atmosferu svakodnevnog rituela kliničkog rada

Epistemofilični stev se ne sreće samo u relaciji sa teško obolelim bolesnikom, nego i sa većinom bolesnika, čija je dijagnoza nejasna Neime, leker se postavlja kao detektiv, koji otkriva nepoznato bolesnik kod njega dolazi sa simptomom, čiji uzrok on mora da nađe najbolji primer za to su tekozvane „subfebriline temperature", tj. stanje dužeg umora, malaksalost i nešto povišene temperature koje traje nedeljama i mesecima, čiji uzrok do sada, i pored brojnih pretraga, nije nađen

Bolesnik je objekat lekareve znatiželje sve do onog trenutka dok ne otkrije tajnu on se bavi sa njim često više nego sa drugim bolesnicima, poklanja mu više pažnje, često je opsednut poreklom njegove bolesti Međutim, onoga trenutka kade je tajna otkrivena i kade je uzrok bolesti nađen, te sada treba pristupiti lečenju, ili medikamentoznom ili operativnom, znatiželja i zanimanje lekere za obolelog znatno popušte. On se okreće drugom, novom i takođe „zanimljivom slučaju" a bolesnike ostavlja rutinskoj nezi Ovakve relecija sa obolelim može imati pogubne posledice, jer se iznenede nađe u nekoj vrsti emocionalnog vakume to njegovo osećenje je pojačano zbog već propratne regresije, koje prati svako teže telesno obolenje, kao kod deteta, koje su napustili roditelji

Terapijski aktivizam

Nekoliko mojih pacijenata, koje sam pratio keo konsultant psihijatar, a koji su bili bolesni od raka, vrlo brzo su podlegli bolesti, daleko brže no što bi se po prirodi seme bolesti, keo i telesnoj i psihičkoj otpornosti bolesnika to očekivelo. Intimno u sebi verujem de su bili žrtve

„medicinskog progresa", neime, da su došli u ruke lekara, koji su delovali po principu „**Izleči ili ubi**"!

Oni su odmah po prijemu u bolnicu podvrgnuti izrazito jakim dozama lekova (pogotovo citostatika), da su neke druge terapijske procedure (zračenje!) primenjivane posle veoma male pauze posle operacije, da je lekar jednostavno, svojim **terapijskim aktivizmom** doveo do praranog umiranja obolelih. Lekari, koji upotrebljavaju ovaj pristup obolelom, ne pate toliko od nestrpljenja, koliko od nesposobnosti da čekaju rezultate svog lečenja, koji se često i ne pojavljuju. Ponekad se desi da se stanje obolelog i pogoršava i porad, bolje rečeno, uglavnom zahvaljujući preduzetom lečenju. Lekarevo delovanje je pod uticajem posabna karakterne strukture, koja nije spremna da prihvati poraz, ne mirì se sa njim i želi na svaki način da izbegne osećanje neuspeha. Zato se takva ličnost koristi mehanizmom, koji nazivamo „trčanjem unapred"

Psihoanalitičari smatraju da se iza ovake epistemofilije krije dečji pokušaj da zavire u zabranjenu zonu — roditeljsku sobu. Ukoliko se ovaj problem, šta se dešava među roditeljima, ne razreši na normalan način, stvara se osoba, koja je veoma znatiželjna i uporna u svojim pokušajima da otkrije tajnu. Ali, onda kada je ta tajna otkrivena, ona gubi svaku privlačnost za otkrivača.

Bilo kako bilo, epistemofilični stav prema obolelom je dosta čest među mlađim lekarima, neki od njih smatraju da njihova reputacija počiva na rešavanju „zamršenih slučajeva". Sa godinama, počinju više da se bave ličnošću bolesnika, nego tejnom, koju krije njegova bolest.

Beg u istraživanje

Sličan epistamofiliji još je jedan vid bokstva od bliske relacije sa umirućim bolesnikom: to je posvećivanje sve više i više vremena takozvanim **istraživačkim poduhvatima**, počev od obične statistike mortaliteta i dužina preživljavanja obolelih, pa sve do istraživanja molekularna strukture kancerske ćelija.

Ja znam da će moje kolege istraživači ovo primiti se ljutnjom, ali je činjenica da se iza strastvane želja za istraživanjem u onkologiji, često krije intimna želja da se na neki način na minimum snizi broj relacije sa obolelim, posebno onim, kojima nema spasa. Uostalom, **njihova odbrana je veoma dalotvorna**: bez stalnog istraživanja ovog problema, lek neće biti naden. Sakrivši se iza tog argumenta, lekar, koko postaje sterijl i iskusniji, umesto da se više posvećuje obolelim, on sa sve više od njih udaljava.

Užurbanost

Tokom svojih poseta nekim klinikama, ne jednom sam zapazio da su leka-ri, a pogotovo sestre, veoma užurbane osobe: oni se zabrinutim licem i veoma brzo prelaze iz hodnika u hodnik, iz jedne u drugu sobu, tako da ih je veoma teško uhvatiti. Za njima obično, traga jedna ili dve osobe, najčešće rodbina obolelog, sa uzaludnom nadom da će od „neuhvatljivog lekara" uspeti da saznaju bar minimum informacija o oboleiom rodaku.

Žurba takode može biti znak odbrane i on jasno poručuje: „vidite da sam u poslu — nemam vremena za prazne razgovore". Ova poruka je upućena kako bolesniku, u čiju sobu lekar često uleti kao vihor, a takođe i rodbini. Većina lekara je stvarno i zauzata i pretrpana obavezama, ali, to je posledica njihovog nesvesnog napora da se pretrpavanjem obaveza što više udalje od dijaloga sa umirućim bolesnikom i pitanja o delotvornosti lečenja često neizlečive bolesti. Uostalom, preuzimanje brojnih obaveza, obično profesionalnih, ne označava vrednu osobu, nego onu, koje ne želi ni trenutka de ostane sama sa sobom i sa svojim često nerešenim konfliktima. Ne mogavši da ih razreši ili bar neutrališe, ona prauzimanjem brojnih obaveza sebi daje više važnosti nego što joj pripada. Tako da te večite užurbanost pre označava nesposobnost kontrole svojih kontlikata i neurotičnih impulsa, nego stvarno osećanje intimne profesionalne želje da pomogne obolelom.

Lekar — fatalista

Dosta je redak u našoj sredini on bolest shvata kao neminovnost i konačnu pobedu naumitne sudbine, koju se ne može — baz obzira na brojne pokušaje lečenja i operativne zahvate, pobeći. On nije pesimista, niti je mrzovoljni mizentrop: on ne mrzi bolesnika, nije prema njemu ni ravnodušan, on ga jednostavno smatra žrtvom okolnosti, koje su i njemu i nauci nepoznate („ignoramus, ignorambus!"), te da ja možda terapijski nihilizam bolji nego aktivno lečenje. Obrazloženje je prosto mada ga on ne iskazuje bolesniku, ali često saopštava rodbini: što god mi radili, bolest će pobediti.

Paradoksalno je da ovakav lekar odgovara nekim, posebno starijim bolesnicima iz ruralnih predela, a naročito onim koji su po svojoj religiji skloni da sudbini daju značajno mesto u svom životu (muslimani). Se druga strana, ovakav tip lekara nije pogodan kod mladih bolesnika u početnom i srednjem stadijumu bolesti, kada se treba aktivno boriti protiv bolesti: on svojim fatalističkim, a po malo i rezigniranim stavom, potpuno obeshrabri bolesnika, te ne retko sve rezultira razvojem reaktivne depresija i beznađem.

Pričalica

U manjim mestima bolesnici (istina, obično lakši) daleko više poverenja imaju u lekara koji sa njima vodi neobavezni razgovor o svakodnevnim stvarima, koji poznaje njihov život i brige, koji jednostavno — za razliku od lekara — čutelice — priča sa bolesnikom. Međutim, u gradu, bar kako se meni čini, ovaj tip lekara ima daleko manje poklonike posebno teški bolesnik traži od lekara da deluje, a manje da priče. Lekar pričalica ima jednu manu koja ozbiljno ugrozava njegov renome: to su davanje olakih prognostičkih šansi „To nije ništa. Lako ćemo izaći sa tim.... To će proći kao rukom odneseno", ovakve i slične izjave podižu optimizam kod bolesnika, ali za kratko. Kada se bolest približi teškoj fazi, kada komplikacije sustižu jedna drugu, bolesnik je razočaran što ne ide sve onako kako je to lekar obećao. Naime, njegov pesimizam potiče iz intimnog uverenja da je prevaren, na neki način izdan, tako gubi poverenje u lekara i nerado prima i one savete koji mu mogu pomoći.

Davanje nerealnih prognostičkih obećanja je ili posledica posebnog životnog stila koji vodi lekar (sklonost minimiziranju problema, poricanju nedaća i izvesna žovijalnost), te opšta sklonost stanovnika ovog podneblja da sve prihvate sa rečenicom „Lako ćemo"! Ona može biti i refleks sklonosti potrebe za svemoći, njegovog snažnog narcizma, te intimne vere da će ipak, i pored toga što ga iskustvo uči obratno, da izađe ne kraj se teškom bolešću.

Prihvatanje bolesnika

Obradivši mehanizme odbrane lekara od umirućeg bolesnika, ne traba zaboraviti i svetliju stranu problema: to su načini na koje naša kolege — pretežno onkolozi — prihvataju obolelog — **stav autoritativnog optimizma**: po mom mišljenju, ovaj način prihvatanja i lečenja bolesnika je u našoj sredini daleko najrasprostranjeniji, jer odgovara kako mentalitetu našeg bolesnika, tako i psihološkoj strukturi lekara. On podrazumeva patemalistički stav lekara prema obolelom, koji pokazuje znake sređenje izražena regresije, što je i preduslov za delovanje lekara. O regresiji sam već govorio: u ovoj relaciji lekar se postavlja prema obolelom kao otac prama mlađem edolescentu. on ga obaveštava o dosadašnjim nalazima i daljoj strategiji lečenja, ne krije od njega moguća i očekivane teškoće: operativni zahvat, lačenja citostaticima sa svim neprijatnostima (opadanje kosa, malaksalost, muka, gađenje itd.), ali sve odluke o načinu lečenja donosi — ipak lekar. Simbolično, lekar igre ulogu oce, koji je blagonaklon prame sinu ili ćerki, ali se on mora slušati: to je reliakts patrijarhalne kulture, koja je još uvek dominantna u našoj porodici.

Bolesnik stavlja svoju sudbinu u ruke lekara, kome veruje retko se protivi njegovim savetima i predlozima za dalje lečenje čak i onda kada ono ide loše i pojavljuju se brojne komplikacije Ona takođe oslobađa bolesnika mučne dileme, kada mu se nude dva načina lečenja (obično citostatici ili operacija) i koju bolesnik sam nije u stanju da reši Video sam brojne mučne situacije, kada je takva odluka prepuštena ili njemu samom ili njegovoj porodici, što je dovelo do žučnih rasprava i veoma napeta situacije

Bolesnik u ovom tipu relacije nije sveden ne običan objekat, koji samo sluša on biva obavešten, od njega se traži njegovo mišljenje i pristanak, ali uz atmosferu blagog pritiska ka onom rešenju, koje nudi lekar Ovakav tip relacije treba održati do kraja ne nepuštati bolesnika u periodu pogoršanja, niti pak menjati taktiku lečenja i donošenja odluke To bi u ovom slučaju značilo de se bolesnik i kada se nalazi u fazi pogoršanja bolesti, iznenada ostavi da bira između dve alternativa

Večina lekare, posebno hirurga, intuitivno uzima ovaj model relacije sa obolelim oni ge nisu izabrali zbog toga što su educirani, vec zato što ih je iskustvo neučilo da je ovaj model najpogodniji i za njih i za bolesnika I pored toga što uzimaju na sebe više odgovornosti nego što je potrebno — donoseči odluke koje ne moraju da dovedu bolesnika do poboljšanja — oni neutrališu svoje eventualno osečanje krivice kroz poječeno zanimanje za sudbinu obolelog

— **stav emocionalne participacije:** on označava takvu relaciju sa obolelim, u kome ovaj presteje da bude objekat koga ječel nego revnopravni partner u lečenju iekar uspostavlja sa bolesnikom odnos keo sa zdravom osobom, koji u sebi ima elemente prijateljskog podrške, pažljivog slušanja o tegobama, biranje — zejedno sa bolesnikom — onih rešenja za koje obojca smatraju da su pogodni ze dalje lečenje Znači, emocionalni slav lekara ide od simpatije, preko ampatije do prijateljske veze Večina lekara se zadržava na međustadijumu između simpatije i empetija

Međutim, ovaj stav (emocionalne participacije) zahteve

— ili veoma stabilnu, psihički, lekarevu ličnost, ili pak

— lekara, koji je aduciran u pruženju psihološke pomoći umirućem teškom bolesniku

Kod nas za sada nema institucionalizovene obuke lakara — praktičara za lečenje umirućih i Jeških bolesnika Većine se oslanja na svoju intuiciju manji deo trage za Jaorijskim aspaktima ■

— Nastaviće se —

(U sledećem nastavku: Stav lekara prema smrti. — Lekarovi mehanizmi odbrane. — Posle smrti: normalna i patološka tuga — Identifikacija sa umrlim. — Poništanja saznanja o smrti)

SREĆAN VAM 21. VEK!

Nastavak sa str. 15

me, a prodavati u trečima Zaštitne tarife će postati zastarele, što će koristiti svetskoj ekonomiji

37. *Svet se ubrzano deli u tri glavne bloka Evropsku zajednicu, Severnoameričku zonu slobodne trgovine i neformalnu ali veoma realnu japansku oblast razvoja* Ostali regioni će stupati u saveze sa ovim džinovima Istočna Evropa sa Evropskom zajednicom; Meksiko sa SAD i Kanadom Zemlje Latinske Amerike će postepeno jačati veze sa severnim susedom Australijsko-novozelandski blok još uvek pokušava da se odluči kojoj od ovih jedinica da sa prikijuči — Tihookeanskom rubu, gde im je najbliže tržište, ili Evropi ili Severnoj Americi, gde su mu emocionalne veze najjača

38. *Evropska zajednica će postati glavni igrač u svetskoj ekonomiji*

Godine 1992 Evropsku zejednicu če činiti 325 miliona ljudi sa društvenim proizvodom od četiri biliona dolara

Godine 2000 većina zemalja ranijeg istočnog bloka postaće pridruženi članovi Evropske zajednice

39. *Dvadeset pet najviše industrijalizovanih zemelje treba da se odluče da li da izdvoje 2 ili 3% svog društvenog proizvoda za pomoć siromašnim susadima*

Dobar deo pomoći siromašnim zemljama će biti u novcu, koji je ranije često odlazio u vojne budžete

40. Zapadni bankan če konečno morati da prihvate jednostevnu istinu nema nikakve nade da će neki dužnici Iz Trećeg sveta isplatiti svoje dugove Kreditori će morati da pristanu da im oproste jednu trećinu duga To će spasiti neke zemlje u razvoju da ne dožive bankrotstvo ili, po svoj prilici, diktaturu

41. Neke zemlje u razvoju su nacionalizovale svoje elektrene i industriju kada su izgubile nedu de mogu da vrate dugove U budučnosti če Svetska banka i Međunarodni monetarni fond odbiti da pozajme novac zemljama koje to tako Jako čine *Umesto nacionelizacije, od zaduženih zemalja se očekuje da podstaknu privatnu industriju, u nadi da će lakše doći do potrebnog prihoda*

42. *Vašington će, pored Njujorka, postati druga finansijska prestonica* U njega će se preseliti berze i druge finansijske institucije, naročito one uključene u međunarodne transakcije Tako će one postati bliže Međunarodnom monetarnom fondu i drugim institucijama koje se tamo već nalaze

Vojna pitanja

43. *Svet će postati podložniji lokalnim ili regionalnim sukobima* Za vreme hladnog rata u tome su mogle da ih zaustave njihove savezničke supersile Bez nuklearnog kišobrana, pretnja potencijalnim agresorima nije više naročito efikesna

Varšavski pakt se raspao Procenjuje se da će NATO postati udarna snaga Ujedinjenih nacija za slučaj nužde Broj pušaka, tenkova i avione u Evropi će biti prepolovljen

44. *Mali ratovi će postati učestaliji i krvaviji Među njima su najverovatniji*

Izrael i arapske zemlje Predviđa se još jedan konflikt pre nego što mir konačno postane stvarnost

Indija i Pakistan Područje je naročito vruće zbog verovatnoće da obe strane raspolažu malim količinama nuklearnog oružja

Severna Irska Ova zemlja će i dalje ostati svoj najgori neprijatelj

Irak i Iran. Dva krvna neprijatelja „ujedinjuje" zejednička netrpeljivost prema SAD i nekim drugim zapadnim zemljama

45. Taktički savezi formirani na osnovu zajedničkih interesa i trenutnih potreba zamenice dugotrajne aranžmane među nacijama

Međunarodno prestrojavanje

46. Informatička revolucija je omogućila mnogim ljudime koji su ranije bili izolovani od tuđih uticaja da saznaju kako žive drugi *Građani nerazvijenih i represivnih država počeli su de zahteveju promene*

47. *U političkom smislu, najznačajniji trend u svetu je stvaranje lebavih konfederacija, bilo cepanjem centralizovanih necija duž etničkih granice i verskih linija, bilo ujedinjavanjem nezavisnih zemalje u međunarodne saveze*

Jugoslavija će se uskoro pocepeti u labavu konfederaciju zasnovanu na tri dominantne religije prevoslavnoj, katoličkoj i islamskoj

U Češkoslovačkoj već su oslebljene veze između Češke i Slovačke

U Sovjetskom Savezu očekuje se labeva federacija 15 nezavisnih država

Kvibek će se otcepiti od Kanade, verovatno 1996

Hong Kong i Makeo će se ponovo pridružiti Kini 1997, što će nešto kesnije učiniti i Tajven Dve Koreje će se ujediniti pre dvehiljadite godine

48 *Uticaj vodećih međunarodnih organizecija posteće izuzetno važan u novom svetskom poretku*

Ujeđinjene nacije če konačno steči moč da svoje misije u svetu izvode do kraja uspešno

49. *Ulogu održevenja mire, koju su doskora držale velike sile, preuzeće međunarodne tela*

50. Područje javne diplomatije će se širiti, podsticeno razvojem telekomunikacija i rastućim značejem snage međunarodnih organizacija ■

☐ *Priredio Esad Jakupović*

Vladimir Kontić, direktor Arheološkog instituta u Beogradu

VIVINACIJUM ZA TRI MUZEJA

Upravo se vrši iskopavanje u Vivinacijumu, kod Požarevca, a pronađena je izvanredna keramika, staklo, zlatni i srebrni nakit da bi se mogla napuniti tri muzeja

Mir zgrade Srpske akademije nauka i umetnosti i mir koji zrači iz prostora u kojem je smešten njen Arheološki institut, spojili su se u neku vrstu melema za dušu, koji prija onima koji vole nauku i izlete u nepoznatu prošlost. Direktor Arheološkog instituta **Vladimir Kontić** rado nas dočekuje i odgovare na naša pitanje i o nekoliko aktuelnih tema.

— **Kako stvari stoje s arheologijom u vremenima društvenih turbulencija, kada prema mnogim nalazištima čak ni put nije bezbedan?**

— Mi smo na Institutu podjednaku pažnju posvećivali svim periodima i moram da kažem da ni u vremenima krize radovi na istraživanju najstarijih civilizacija nisu prestajali. Intenzitet radova je manji, nije se radilo koliko se moglo i moralo, ali je održan kontinuitet rada, jer nam je cilj da održimo neke važne lokalitete. Nismo u živoj aktivnosti, ali stalno se nešto radi. Jako je značajno da budemo prisutni kod nalazišta jer onda ona postaju i predmet interesovanja lokalnog stanovništva, koje ih neguje i štiti. Ti lokaliteti postaju neka vrsta spomenika.

— **Imete li primera za to o čemu ste govorili. Koje lokalitete održavate, zapravo radite na njima?**

— To su naša fortifikacije na Dunavu. U Kladovu se posvećuje puna pažnja Pontesu i Dijani. To su dva velika objekta vojnog karaktera. Te stare vojne logore stanovnici vredno čuvaju i neguju. Nepuštanjem takvog jednog nalazišta došlo bi do zanemarivanja nečeg arheološki vrlo dragocenog. Čak i kada smo smanjivali intenzitet redove nastojali smo da ih kako tako održavamo. Posebno je vredno istraživanje stare meta-



Detalj pločnika dela svetilišta, ulaz u crkveni brod

lurgije i rudarstva. Kad kažem stare, mislim od eneolita, od predistorije kada je počeo da se vadi bakar, pa do srednjevekovnih nalazište ruda. Treba spomenuti naše svetski vredne rezultate — radove na Rudnoj glavi — koja se nalazi između Bora i Majdanpeka. Več dvadeset godina naš poznati stručnjak dr **Borislav Jovanović** vrši iskopavanja na ovom sektoru gde je otkrio vrlo rane rudarske radove, koji se danas smatraju najstarijim u jugoistočnoj Evropi. To je prva eksploatacija rude na ovim prostorima, a rezultati su izazvali veliko interesovanje. On je bio u prilici da izloži svoje zapažanja na više međunarodnih simpozijuma. Prošle godine održan je jedan od najeminentnijih skupova, sa engleskim i nemačkim stručnjacima, koji su istraživanje razvili znatno ranije nego mi, ali ih je veoma iznenadio ovaj novi koncept po kome mi radimo i na kome može još mnogo da se uradi. Proširili smo naše radove i na antičko razdoblje i to baš u rudnim bazenima.

Na lokalitetu Krakulujordan (vlaški termin), uz prethodno pronađene rudarske jame, našli smo jedan veoma dobar, utvrđen objekat, pravu fortifikaciju, u kojoj se topile rude. Imamo sve dokaze da je tu kovana ruda gvožđa, bakra i zlata. To je korito reke Pek i Brodice, koje su zlatonosne. Objekat je morao da bude veoma dobro utvrđen zbog mogućnosti krađe, jer je ta ruda bila i retka i tražena. To je, dakle pravi rimski metalurški centar, dobra manufaktura. Našli smo dosta alata i rudarske opreme, a otkrili smo i okove za noge, jer su radove često obavljali robovi. Dosta posla naš je institut obavio na srednjovekovnim rudnicima.

— Koliko se uredilo na rekonstruisanju načina života u tom periodu i na tim lokalitetima, kod Bora i Majdanpeka i na Krakulujordanu? Da li su istraženi običaji i događaji iz tog perioda?

— Kada se radi o običajima i svakodnevnom životu on se, verovatno, nije mnogo razlikovao od života onih koji se nisu bavili rudarstvom već nekim drugim zanimanjem, ali su te kulture dosta dobro razjašnjene. Jedino su se tu više bavili proizvodnjom, koja je podrazumevala veoma razvijenu trgovinu. Svi su rimski i antički rudnici bili carsko vlasništvo jer su bili od strateškog značaja za proizvodnju, trgovinu i rat. Pokazalo se da je postojala jedna savršena organizacija i administracija za eksploatisanje ruda iz tog perioda, dovedena do izuzetno visokog nivoa.

Gde god su bili rudarski centri postojao je odlično razrađen, visok nivo reda, od odvoza rude do kovanja novca ili oružja, kao što je slučaj u Krakulujordanu. Ima ih još, ali on je jedini ispitan. To je veoma kasna antika, izgrađen je u doba cara Dioklecijana, a srušen i spaljen u vreme drugog prodora Huna — 443 godine. Kasnije nija obnavljen, proživeo je svoj vek od pedesetak godina i tako, neslavno, skončao. Sam lokalitet odlično je očuvan, sa kulama koje su branile one unutra, ali i sa kojih se mogao kontrolisati rad. Imao je i moćne bedeme koji su ga branili od spoljnih napada.

— Po značaju za rimsko carstvo kako bi rangirali taj rudnik, u odnosu na druge iz tog razdoblja?

— Malo je antičkih rudnika otkriveno. Najviše ih je bilo u Španiji, zatim u Velikoj Britaniji i u delovima Dacije, današnje Rumunije. U kasnoj antici veliki deo potrebe za metalima se zadovoljavao iz naših rudnika i topionica, jer su španski i britanski rudnici bili iscrpljeni. Posebno valja istači Kosmajski kompleks, ali mnogo pronađenog sa tog mesta na čuva se kod nas nego širom Evrope, čak u Švedskoj.

— Vi i vaše kolege niste nalazili ništa posebno zanimljivo?

— Mi smo tek započeli istraživanja, što ne znači da nećemo naći. Istraživanja su pokrenuta na dva lokaliteta i to na Rudnoj glavi i Krakulujordanu, a ovo što se radi na planini Rudnik to su više terenske opservacije. Predstoje obimna istraživanja, što je izazov za mlađe ljude, specijalizovane za ovaj problem. Dosta smo radili sa Amerikancima na Krakulujordanu i na Kosmaju, jednostavno zato što su oni pokazali želju da finansijski učestvuju, zbog čega smo i mogli da istražujemo.

Sve do ove godine Institut je radio i na Caričinom Gradu, rodnom mestu cara Justinijana. Radi se o briljantnom lokalitetu iz šestog veka. Car Justinijan ga je podigao u čast svoje majke. To je jedan moćan grad, u blizini današnjeg Lebana. Caričin Grad je imao nekih jedanaest crkava, bio veoma urbanizovan, sa kanalizacijom, vodovodom i akvaduktima koji su vodu dovodili sa četrnaest kilometara udaljenog mesta.

— Zanimljiva su i istraživanja u blizini Požarevca?

— To je veliki projekt našeg instituta — Viminacijum kod Požarevca — koji je bio centar Gornje Mezije, a imao je veliki legionarski logor, stanove, vojničku posadu. Viminacijum smo morali da iskopavamo brzo, čak i nekropole, jer se u blizini gradi termoelektrana. Po zakonu mi, arheolozi, imamo pravo da prvi prođemo takvim zemljištem, pre gradnje. **Dr Ljubice Zotović**, koja vodi ove radove, otkrila je veliki broj grobova — preko deset hiljada predmeta, grobnog nakita posebno.

Inače, grad je podignut u prvom veku, u doba dolaska Rimljana. Bio je kolonija i veliki grad, administrativno i trgovački dosta značajan. Po stelama, nadgrobnim spomenicima, vidi se da je tu živeo veliki broj orijentalaca. Bilo je hramova i prostrane nekropole. Dr Zotović baš radi na Viminacijumu, sad je na terenu. Pronađena je izvanredna keramika, staklo, zlatni, srebrni i bronzani nakit koji može da napuni tri muzeja. Videćemo to kada se istraživanje završi.

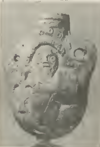
— Vraćam se Caričinu Gradu. Da li je rekonstruisan način života i reda u tom vremenu?

— Tu je živelo romansko stanovništvo, jedan konglomerat azijskog i grčkog stanovništva. To je već period kada nema robova, šesti vek. Postojala su crkvena dobra sa kojih su snabdevani gradovi. Način života u Caričinu Gradu gotovo nema potrebe da se rekonstruiše jer se jasno vidi po mnogim detaljima. Recimo po baptisteriju u crkvi, zanatskim radnjama, trgovinama, stambenim zgradama, crkvama sa sačuvanim mozaicima. Čitave crkve bi mogle da se rekonstruišu na osnovu onoga što je do sada pronađeno.

Koliko inače radimo u arheologiji najbolje govori podatak da smo upravo zbog naših rezultata dobili da organizujemo XVI Međunarodni kongres istraživača rimskih granica, koji će se održati u našoj zemlji, u Kladovu ili Gornjem Milanovcu, od 4. do 12. septembra 1993 godine.

□ *Borislav Soleša*

Deo keramike iz Caričinog grada





Veliko otkriće kod Gamzigrada

MESTO GDE POČIVAJU BOGOVI

Sada je već sasvim izvesno da se nedaleko od Gamzigrada, na jednom uzvišenju pod nazivom „Magura" nalaze mauzoleji poslednjeg rimskog paganskog cara Galerija i njegove majke Romule. Taj prostor je i mesto gde je izvršena i njihova apoteoza, čin kojim su uvršćeni među Bogove.

Tokom protektog leta i jeseni ekipa arheologa, na čelu sa akademikom *Dragoslavom Srejovićem*, nastavila je istraživanje Gamzigrada. Reč je o kasnoantičkoj palati Romulijani, nedaleko od Zaječara, koju je izgradio rimski car Galerije u čast svoje majke Romule. Međutim, istraživači prošlosti nisu boravili u samom Gamzigradu, već na lokalitetu „*Magura*", uzvišenju udaljenom jedan kilometar. Razlog tome je pretpostavka akademika Srejovića da se tu nalaze grobovi Galerija i Romule, koji i potiču iz ovog kraja Srbije i ranije otkriveni ostaci objekata carskog mauzoleja ili sakralnih objekata nekadašnjeg cara. Kao što smo već pisali u „Galaksiji" akademik Srejović je na osnovu ranijih iskopavanja utvrdio da Galerije i njegova majka ne počivaju u samom Gamzigradu, već na pomenutom obližnjem brežuljku.

Da podsetimo. I ovoga puta nepogrešiva intuicija koja odlikuje akademika Srejovića, poznatog po pronalaženju Lepenskog vira, nije ga izneverila. Na lokalitetu „Magura" pronašao je ostatke četiri monumentalna objekta od kojih su dva, na žalost, znatno oštećena i dobrim delom poharana. Ipak, dobro je osetio da su ove građevine bile veoma važne za palatu Romulijanu. Naročito ako se ima u vidu da su dve kružne u osnovi, jedan četvorougaoni i jedan dvanaestougaoni i da su sakralnog karaktera — grobnice i hramovi — i svi su

Zemljana humka, pre iskopavanja, koja je krila mesto gde je izvršena Romulina apoteoza

monumentalne gradnje. Zatim, da su sagrađeni u vreme Galerijeve vladavine, što znači da na tom mestu imamo građevine nastale po volji i želji samog imperatora.

Grob Galerija

Ali, kakva je bila namena ovih objekkata i čemu su oni služili? Nedovoljna istraženost smetala im je da sklope definitivnu i celovitu sliku o onome šta se nalazilo na ovome mestu, ali i pored toga dobili su definitivan odgovor na to na kom mestu, kako i sa kim je sahranjen poslednji paganski rimski car Galerije?

„No, uprkos nepovoljnim vremenskim uslovima — rekao nam je akademik Srejović — ipak je protekla kampanja iskopavanja po svojim rezultatima veoma značajna. Tek sada se sa sigurnošću može reći šta se nalazi na lokalitetu „Magura". Zapravo sad smo sasvim sigurni da su četiri pronađena objekta, u stvari, dve monumentalne grobnice (dva mauzoleja) u čijoj se neposrednoj blizini nalaze i dve konstrukcije kružnog oblika. U njima je izvršeno spaljivanje pokojnika i obavljen sam čin carske apoteoze. Odnosno ritual simboličnog spaljivanja, tako što se uz poseban ceremonijal vrši uzdizanje i uvršćivanje pokojnika među Bogove. Koliko mi je znano stručnjacima se prvi put pružila prilika da arheološki istraže i samo mesto carske apoteoze, a imali smo sreće da se to nama dogodi. Ali, da budem jasniji! U istorijskim izvorima su sačuvani opisi carske apoteoze, odnosno samog rituala koji je pratio taj čin rimskih careva. Međutim, u svetu nije pronađeno mesto gde je ta apoteoza i izvršena, pa tako sve do sada nismo imali i materijalni dokaz za potvrdu kazivanja antičkih istoričara. Moram reći i ovo da su dostupni i sačuvani istorijski izvori relativno fragmentarni i kratki, bar kada je reč o ovom ritualu, i ne sadrže detalje koji su nam sada zahvaljujući nalazima poznati."

Dakle, na lokalitetu „Magura" arheolozi su otkrili dve grobnice, dva mauzoleja, u kojima su bile sahranjene dve nesumnjivo značajne ličnosti za tadašnje rimsko Carstvo. Ali, kako je reč o nadzemnim mauzolejima oni su opljačkani, pa tako njihova tela nisu pronađena. Pošto su u njima ležala tela cara Galerija i njegove majke Romule, kako kaže akademik Srejović nije uopšte čudno što su bile meta razaranja. Naročito ako se ima u vidu da je Galerije bio poslednji progonitelj hrišćanstva, koje je ubrzo posle njegove smrti, za vreme vladavine

Konstantina Velikog, preplavilo celo rimsko Carstvo Hrišćani su, sa pravom biti kivni na njega tako da je sve što je on stvorio bilo meta osvete poklonika nove vere Oni su verovatno odmah posle Galerijeve smrti nasrnuli i na objekte kojima je pripadala i sama palata u Gamzigradu, a prvo što su uništili bila su tela Galerija i njegove majke Romule

Međutim, na svu sreću tadašnji verski vandali ipak nisu uspeli da unište sve što je ostalo iza ovog paganskog cara Pronađeni su fragmenti koji će omogućiti arheolozima da rekonstruišu grobnice, pre svega, njihov prvobitan izgled U tome će im sigurno pomoći sačuvana cela donja konstrukcija, čak u visini od četiri metra, kao i unutrašnje jezgro mauzoleja u kome se nalazila kripta sa grobovima Bitno je i da će otkopani ostaci gornjih konstrukcija grobnica biti dovoljni da se tačno rekonstruišu i oni delovi koji su nepovratno uništeni i srušeni.

Akademik Srejović imao je pred sobom dve monumentalne grobnice, od kojih je jedna veća a druga manja Za veću on sa razlogom, veruje da je Galerijeva, a za manju pretpostavlja da je podignuta pre njegove smrti To znači da je sigurno pripadala Galerijevoj majci Romuli, po kojoj je on i Gamzigradskoj palati i dao naziv „Felix Romulijana". Ali kako su ove grobnice potpuno ispražnjene, bez tela i predmeta, naši istraživači su krenuli u rešenje njihove tajne pomoću odgonetanja namene dve objekta koji se nalaze ispred Bio im je čudan njihov izgled, koji je predstavljao humke To su dve velike kružne konstrukcije koje su najvećim delom ostale netaknute Za početak odabrali su otkopavanje manjeg objekta, koji se nalazi odmah ispred Romulinog mauzoleja Kada su ga oslobodili od zemlje i šuta ukazala se džinovska konstrukcija u obliku prstena, prečnika 30 metara, ovičena jednim moćnim zidom debljine oko tri metra Da li je ovaj nalaz ukazivao na prostor gde je bio obavljen čin carske apoteoze same Romule, odnosno ritual njenog uključivanja među Bogove dobro poznat iz istorijskih izvora? Odgovor na ovo pitanje nalazio se u blizini; ispred Galerijeve grobnice pronađen je još jedan objekat kružnog oblika, prečnika 40 metara, sa još kvalitetnije izgrađenim zidom koji opkoljava taj kružni prostor

Evo, šta kaže akademik Srejović kada je reč o tim kružnim džinovskim konstrukcijama

„Proteklog leta i jeseni, mogu reći sada sa potpunom sigurnošću na lokalitetu „Magura" otkrili smo grobnicu Galerija i njegove majke Romule za kojima tragom već nekoliko godina No, kada je reč o objektu ispred mauzoleja Galerijeve majke u njegovoj unutrašnjosti smo pronašli ostatke drvene konstrukcije, koja je izgorela Verujem da se u središtu tog prstena nalazila lomača visoka nekoliko spratova, koja je ličila na trospratnu ili petospratnu konstrukciju Odnosno, na jednu visoku drvenu kulu na čijem vrhu je bila stavljena nosiljka sa telom Romule Još verovatnije je, što znamo iz istorijskih izvora, da je na toj nosiljci bila stavljena njena voštana figura Na ovaj zaključak nas upućuje činjenica da nismo pronašli spaljene kosti i zbog toga on biti verovatnije da sam čin carske apoteoze nije podrazumevao bukvalno spaljivanje samoga leša Spaljivana je samo voštana figura, koja je verno prikazivala osobu koja se uzdiže i uključuje među Bogove Zatim, oko tog prstene, prečnika 30 metara, verovatno je bila postavljena tribina, gde su stajali svi prisutni ugledníci rimskog Carstva Iz istorijskih izvora znamo i to da se tom prilikom odigravala na tom mestu jedna vrste pozorišne predstave koja je sadržavala sva značajna dela vezana za ličnost kojoj se ukazuje apoteoza

Ali, ono što je vrlo značajno je to da su na samu lomaču prinošeni razni luksuzni darovi, kao što su mirisi i egzotično voće Ovi darovi nalazili su se u dragocenim posudama, koje su najčešće bile izrađene od srebra Mi smo pronašli te posude, ali su one usled visoko temperature veoma deformisane I pored toga ovi predmeti su za nas erheološko veoma značajni, pre svega, što su ti fragmenti ukrašeni raznim mitološkim scenama, koji nam omogućuju da gotovo u godinu tačno datujemo kada je bio izvršen čin apoteoze Galerijeve majke Romule Prema rezultatima analize materijala koji je stavljen na lomaču, smatram da je ceremonijal Romuline apoteoze izvršen između 305 i 306 godine Znači to bi bilo vreme kada je Romula umrla, a za koje nauka nije do sada znala Jer se vreme njene smrti i sahrane ne pominje ni u jednom istorijskom izvoru Na ovaj način smo uspeli da saznamo kada je Romula bila sahranjena na samom Gamzigradu "

Gospodar Neba

Očigledno je da je sada već izvesno da se sam čin carske apoteoze događao posle sahrane umrlog A razlog za to je obavezno prisustvo svih uglednih carskih ličnosti, koji nisu mogli brzo da se skupe na mesto apoteoze Zbog toga se uobičajavalo da se figurativno na napravljenoj lomači postavi voštana figura umrlog cara ili ličnosti iz njegove najbliže porodice i da se onda uz prisustvo najvećih zvaničnika rimskog Carstva obavi sam čin apoteoze

Objekti pronađeni u blizini Gamzigrada potvrdili su i istorijske izvore iz kojih znamo da je od 90 paganskih rimskih careva samo oko njih 60 proglašeno za Bogove Dok je istu sudbinu posle smrti doživelo i oko tridesetak članova njihovih porodica, bilo supruga, bilo dece Teko je i Galeriju i njegovoj majci Romuli — neposredno ispred njihovih mauzoleja obavljen taj ritual Veoma je značajno da je Galerije poslednji rimski car kome je taj čin apoteoze ukazan, jer se zna da su njegovi naslednici i savladari Licinije i Maksimin Daja bili ubijeni kao neprijatelji države Njih je Konstantin Veliki uspeo da likvidira u borbi za vlast i proglasi sebe za jedinog Galerijevog naslednika Sam Konstantin bio je, iako se još uvek držao paganskih tradicija, sahranjen pokraj jedne hrišćanske crkve i sa hrišćanskim ritualom Upravo tada se u rimskom Carstvu prekida paganski način sahranjivanje koji je na velikoj teritoriji vladao vekovima Sada kada su naši arheolozi ispitali mesto Romuline apoteoze na redu je iskopavanje mesta gde je ovaj ritual izvršen za Galerija. Tako će nauka tečno znati kako je izgledala apoteoza poslednjeg paganskog rimskog cara, koji je imao tu privilegiju da poslednji bude ne samo gospodar sveta nego i gospodar nebe De bude gospodar koji postaje Bog



Monumentalni zid, debljine tri metra, okruživao je mesto gde je Galerijeva majka Romula uvršćena među Bogove

Ove godine akademik Srejović će sa svojom ekipom opet biti na mestu gde su sahranjeni Galerije i njegova majka Romula Očekuje ih četvrti, poslednji, objekat u kome se krije tajna poslednje carske apoteoze Da bi došli do cilja potrebno će biti da uklone oko pet hiljada kubnih metara zemlje i šuta, jer je posle obavljenog rituala (311 godine) to mesto nasuto Danas je to ogroman breg jedna vrsta tumula, u vidu humke na kojoj su zasađene topole i trava I zahvaljujući baš toj količini zemlje koja je nasuta ovo svetilište je sačuvano do današnjih dana

Eto, to je priča o najnovijim rezultatima iskopavanja ekipe naših arheologa kod Gamzigrada, na mestu koje dominira celom dolinom Timoka Tamo se sada, osim raskošne palate Romulijane, nalaze i dva velelepna mauzoleja nadaleko vidljiva a sagrađena od belog kamena sa veoma bogatim dekorom dok se ispred njih nalaze ograđena kružna mesta gde su Galerije i njegova majka Romula uzdignuti među Bogove ■

☐ *Srđan V Stojančev*

Talenti i YU sredina

MALI VELIKI ČOVEK

Priča se da je Silvester Stalone nekoliko godina lutao Holivudom sa scenarijom „Rokija I", inače u velikoj meri njegovom autobiografskom pričom, pod miškom. Priča Radiše Mikića iz Smedereva, jednog od vodećih svetskih pronalazača i inovatora, nije ništa manje zanimljiva od Staloneove. Pored ostalog, mnogo govori i o nama.



Od spavanja na železničkoj stanici do najboljeg svetskog pronalazača: Radiša Mikić, pored priključnog mini-kombajna za koji je dobio srebrni pehar Poljoprivrednog sajma u Novom Sadu.

Veliki proroci su to najčešće postajali na sopstvenom iskustvu. Isus je to dobro znao od njega je i potekla čuvena izreka da niko nije prorok u svom selu. Primera da je Hrist bio u pravu možda nigde na kugli zemaljskoj nema više nego u Srbiji. Poenta ove priče se dotiče vižljastog tridesetogodišnjaka iz Smedereva, **Radiša Mikića.** Živeći u jednom od zabačenijih delova grada, u neomalterisanoj kući i okruženju koje bi u američkoj produkciji šarmantno podsećalo na Bronks, a u našoj verziji nosi svu depresivnost pisanja Živojina Pavlovića, Radiša je čitav svoj vek proveo u „majstorisanju". Ruka mu je bila laka a oko vešto, pa bi komšiluk imao dosta vajde: golubarnici zakrpljeni, kućni aparati redovno održavani, a hiljadu drugih sitnica još povrh toga dodano. Međutim, s vremenom, ideje su postajale sve čudnije, a praktična korist za komšije sve manja, pa je Radiša ubrzo stekao nadimak „Proka" (po poznatom Diznijevom strip junaku) i imidž beznadežno izgubljenog zanata. Više nije izmišljao, već „fantazirao".

Shvativši da je dospeo u godine kada se mora misliti i na egzistenciju, Radiša je krenuo u pravo hodočašće smederevskim kolektivima. Ponudio im je ono jedino i najvrednije što je imao — svoje ideje.

„Tu sam zaista svašta doživeo" — priča poprilično veselo Radiša. *„Jedan dao poslovođa jednostavno nije znao šta da radi sa mnom. Drugi su se plašili šta će im reći ostali radnici, a sve se uglavnom svodilo na to da prodajem maglu, pa nisu smeli da me prime. Treći su, pak, bili najgori. Oni su me, već pomalo čuvši priče po gradu, dočekivali kao neradnika i tražili da se manem izmišljanja i poduhvatim lopate i poštenog posla! Pošto sam ja sasvim jasno znao čime hoću da se bavim i kako mogu da budem najkorisniji sebi i drugima, nisam ni sam žalio da budem negde primljen tek onako, iz socijale."*

To je ubrzo doprinelo da o Radiši po Smederevu počne da se priča, kao o nekome ko „traži posao, a moli boga da ga ne nađe". Doduše, u MKS-u i smederevskom „Zmaju" su napravljeni prototipovi dva njegova projekta, ali se tu i stalo. Niko nije bio zainteresovan da posao produbi. Tako je došla i 1987. godina, sa svojim preokretom.

„U novinama sam pročitao da se u Briselu održava svetska izložba pronalazaka i inovacija, takozvana EUREKA. Imao sam nekoliko patenata u koje sam verovao i stvarno sam hteo da ih tamo predstavim, da se oprobam. Skupio sam neke pare, dosta sam pozajmio i skupio nekih 50.000 belgijskih franaka koliko mi je trebalo za štand. Samo nešto malo mi je ostalo za put. U Brisel sam došao bez znanja ijednog stranog jezika, bez para i bez i najmanje ideje gde bi mogla da se nalazi hala u kojoj se održava EUREKA. Taksisti, koma sam jedva objasnio šta tražim, nisam imao da platim u francima nego sam se poslužio starom stodinarkom, onom sivom, sa devojkom. Čovek je uzeo pomalo u čudu pa mi se još i bog zna kako zahvalio, videći cifru i misleći verovatno da je u pitanju neka velika para!"

Komisije koja je na izložbi ocenjivala eksponate, kada se našla pored Radišinog štanda, imale je utisak kao da se pomalo izgubila. Ispred nje, usred sjaja i raskoši hale i patenata bogatih zemalja, stajao je neupadljiv čovek koji ih nije razumeo i koga oni nisu mogli da razumeju, a čiji su eksponati bili u krajnje drastičnoj suprotnosti sa utiskom. Jer, i oni su tada, po prvi put u životu, videli šestar kojim je moguće crtati apsolutno precizno — elipse! Pored njega je bio prototip samohodnih rolšula (!) a nešto dalje i „inteligen-

tna" zavarivačke maska, čije zatamnjeno staklo automatski pada čim elektroda dodirna metal

Sve u svemu, Radiše je na svom prvom učešcu na ovoj izložbi, sa tri patenta osvojio tri srebrne medalje! Svaka za po jednu noć spavanja na briselskoj železničkoj stanici, jer nije bilo para za hotel. Medutim, problemima tu nije bio kraj.

„Jedno od pravila izložbe je bilo i to da dobitnici medelja traba da ih otkupe de ih stvarno i dobiju u lično vlasništvo. Ja sem bio očajan jer više nisem imeo ni pare a svaka medelje je koštala 6 000 frenaka. Toliku sumu nisem mogeo de skupim. U jugoslovenskoj ambesadi u Briselu nisu bili spremni de pomognu. U takvoj situaciji, u pomoć mi je pritekao gospodin Rade Raičević, naš čovek, vlasnik firme „G und R" iz Beča. On ne samo da je otkupio medelje, već mi je ponudio i otkup i realizaciju patenata."

Baša to, kako bi se reklo, početak duge i plodna saradnja. Gospodin Raičevič nije žalio truda i novce da Radišine pronalaske predstevi svetu. I maska za zavarivanje i šestar su se pokazali kao veoma zanimljivi za kupce, a ideja za rolšue je „prodata" Amerikancima — napravljen je prototip semohodnog skejt-borda! Radiša Mikić je nekon ovih događaja promenio mesto boravke i konačno dobio posao koji ja oduvek želeo: u centrali firma „G und R" u Beču je postavljan za direktora sektora za inovecije i proizvodnju. Po prvi put, snovi su postali java! Njegovo je samo de smisli ideju, a čitav tim tehničera i crtača je uvek pri ruci da je prenesa na papir.

Sa ovakvom podrškom ize sebe, Radiša je naradne godine u Brisel išao kao na turističko putovanja. Rezultat je, opet, bio daleko od turističkog — 4 zlatne madalje i to za rotacionu mašinu za sito-štampu, specijalnu „frezu" za kukuruz, šestar za spirale (!) i unapređenu verziju varilačke maske, ovoga puta sa nožnom komandom.

Ipak, njegova treća godina učašća na EURECI ja bila i najuspešnija. Na Radišinom štandu je 1989. bilo ček 12 eksponata koji su mu doneli ni manje ni više nego 14 medalja! Pored prave pregršti, moglo bi se reći, lavine zlata i srebra, grad Brisel ga je darivео specijalnom medaljom kao najuspešnijeg izlageča, a najvece priznanja je stiglo od Ujedinjenih Nacija, u vidu medalje kojom je Radiša Mikić inaugurisan za najboljeg svetskog pronalezača te godine. Tek tade se i rodni grad setio Radiše. U pokušaju da se sve predrasuda prema njemu izglada, 1990. godina je predloženo da Radiša dobije Nagradu oslobođenja Smedereva. Predlog ja, naravno, usvojen.

Nakon svaga, moglo bi sa pomisliti da ja Radiša Mikić jedan od onih retkih koji su trnovitim putem konačno došli do priznanja koja su viša nego zaslužili. Takođa, da, pošto je materijalno situiran, seda može mirno da se odmara na lovorikama. To, ipak, nije slučaj. Kao da tek sada počinje i de tek treba da se dokaže, Radiša Mikić radi punom parom. Tržište se, zahvaljujući preduzimljivom gospodinu Raičeviću, stalno širi, a Radiša neprestano izbacuje nove ideje. I ova godina nija prošla bez velikog pronalaska i negrade: na Poljoprivrednom sejmu u Novom Sedu je osvojen srebrni pehar ze priključni mini-kombajn za pšenicu. I za ovaj pronelazak su zainteresovene Ujedinjene Nacije jer u svetu ime još mnogo uste koja treba nahraniti a Radišina mašine bi u tome, tvrdi se, mogla da pomogna. U tužnoj slici koju svet sada ima o Jugoslaviji, eto ber jedne svetle stvari. Bilo bi ih i više, da je više i naše pameti. Ali, to je već neka druga priča. ■

☐ *Lazar Džamić*

BIOMAGNETIZAM I ELEKTRIČNI FENOMENI

Lekar opšte prakse, koji je u toku poslednjih dvadeset godina imao na raspolaganju raznovrstan broj pomagala, uskoro će dobiti još jedno — neuromegnetometar SQUID — za otkrivanje biomagnetskih izvora u mozgu.

Osnovni princip je da aktivnost organizma proizvodi male količine magnetskih struja kao i električne potencijale. Njihovo otkrivanje govori o funkcionisanju organizma, u ovome slučaju, mozga. U toku mnogih godina električni potencijali koje je stvarao mozak korišćeni su i za elektroencefalograme (EEG) i za izazivanja odgovora. Međutim, električne signale zamagljuje tkivo koje intervenira i oni jedino predstavljaju potencijale oko neurona. Magnetske struje ipak nisu izbrisane i predstavljaju aktivnost unutar samih neurona.

Na univerzitetu Aston, u Birmingemu, u engleskom Midlendsu naučnici koriste SQUID (Superconducting quantum interference device) za izradu mape biomagnetskih struja na odvojenim lokacijama na polju. Magnetne struje predstavljaju odgovore mozga na bljesak svetlosti ili menjanja slika i postoji nada da će ove metode omogućiti bolje utvrđivanje abnormalnosti i da će biti osetljivije na stanja kao što je Alchajmerova bolest.

SQUID koristi pojavu poznatu pod imenom Josefsonov efekat. Zamislimo sendvič u kome je izolacioni materijal, postavljen između dva suparprovodljiva sloja. To je Josefsonova veza. U ovoj vezi elektroni mogu da se provuku kroz izolator kako bi proizveli struju. Ova struja je veoma osetljiva na magnetna polja, tako da veze može da se koristi kao prekidač koji magnetno polje uključuje i isključuje.

Profesor Harding, načelnik univerzitetskog kliničkog Neurofiziološkog odeljenja koncentrisao je svoje istraživanja na ucrtavanje lokacija različitih vizuelnih funkcije. Koristeći ove postupke omogućilo bi se lociranje područja vizuelnog korteksa u ljudskom mozgu, odgovornog za obradu boje, oblik i kretanje. Mnoge od ovih funkcija sadržana su u fisurama ili pravojima mozga pa tako nisu dostupne za električno snimanje ali sa zato savršeno mogu snimiti uz pomoć magneta.

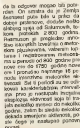
Ekipa profesora Hardinga je već proučavala promene koje su se odigrale u vizuelno pobuđenom magnetskom reagovanju u toku životnog veka i pored toga su zabeležili reakcije na različite podsticaje prezentirane na različite načina specificnim delovima vizuelnog polja. Trenutno koriste jednokanalni uređaj ali očekuju pojavu 19-kanalnog uređaja iduće godine koji će moći brzo da beleži grafikone u pojedinačnoj prilici. U ovoj tački biće moguće korišćenje postupaka kod pacijenata koji nisu mogli da sarađuju zbog dužine trajanja, što je prisutno u sadašnjoj situaciji. Ovakvi postupci bi mogli da obezbede funkcionalno ogledalo za anatomske slike koje se dobijaju uz pomoć magnetne rezonance (MRI). ■

Astronomija

Mesečev oblak

Mesec je dovođen u vezu sa mnogim stvarima ali nikad sa kometama. Najnovija ispitivanja natrijuma u lunarnoj atmosferi su pokazala da oblak natrijuma kojim je obavijen Mesec liči na rep kometa. Ovo otkriće objavljeno na sastanku Američke Geofizičke Unije, pruža dokaze o dinamičkoj interakciji tanke lunarne atmosfere sa interplanetarnim materijalom. Otkriveno je da se natrijumske atmosfera proteže za više od dve mesečeva dijametra u pravcu Sunca, a preko deset dijametera na suprotnu stranu. Ovakav oblik, kao i oblik repa kometa, potiče od Sunčevog elektromagnetnog pritiska.



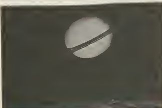


Spektralna analiza je pokazala da lunarna atmosfera, pored natrijuma, sadrži uglavnom neon, helijum i vodonik, uglavnom zarobljene iz solarnog vetra. Pored toga, prisutan je argon koji vodi poreklo od radioaktivnog raspada elemenata u lunarnim stenama. Svi ovi gasovi su suviše laki da bi bili trajno zadržani mesečevom gravitacijom, ali atmosfera opstaje usled stalnog obnavljanja iz primarnih izvora. Istraživači su 1988 godine otkrili da natrijum i kalijum predstavljaju bitne sastojke lunarne atmosfere. Ovi elementi potiču iz stene i oslobađaju se prilikom udara meteorita kada male količine mesečeve površine bivaju pretvorene u paru. Sunčev vetar često nadvlada mesečevu gravitaciju i „oduva" takav materijal u svemir, ali, kao i u slučaju ostalih elemenata, njihovo kontinualno prisustvo ukazuje na postojanje izvesnih procesa koji stalno oslobađaju nove količine.

Priroda mehanizama koji održavaju ovako slabašnu atmosferu je okružena mnogim nepoznanicama kao što su učestalost meteoritskih udara, količina oslobođenog natrijuma i brzina disipacije, način na koji sunčeve svetlost i solarni veter utiču na oslobađanje elemenata sa mesečeve površine, i još niz drugih procesa i pojava. Naučnici će nastaviti da proučavaju lunarnu atmosferu, pri čemu će pokušati da konstruišu matematičke modele za istraživanje tog fenomena, a nadaju se da će moći da prošire ispitivanje i na drugi glavni sastojak — kalijum ■

Prsten oko Zemlje

Svaki, pa i najmanji teleskop omogućava posmatraču da se divi dostojanstvenoj lepoti Saturnovih prstenova, koji predstavljaju inspiraciju za sve od zidnih kalendara do metalnih ukrasa na starim automobilima. Međutim, da li bi astronom koji bi sa Saturna posmatrao Zemlju imao prilike da se divi sličnom pogledu? Danski astronom Kare Rasmusen (Kaare Rasmussen) misli da bi odgovor mogao biti potvrdan. On smatra da je Zemlja šesnaest puta bila u prilici da dobije prstenove, doduše nešto slabijeg sjaja od Saturnovih, tokom proteklih 2 800 godina. Rasmusen je pregledao mnoštvo istorijskih izveštaja o meteorskim pljuskovima, vatrenim loptama i registrovanim meteoritima u periodu od 800 godine pre nove ere do 1750 godine nove ere i pronašao najmanje 16 perioda intenzivne meteorske aktivnosti. Svi ti periodi su se odlikovali karakterističnim intervalima: prvo je nastupala inicijalna eksplozija aktivnosti koja bi trajala nekoliko meseci do nekoliko godina, zatim bi sledilo nekoliko dekada smenjene aktivnosti, posle čega je nastupao ponovni porast.



Ovakav raspored aktivnosti bi se mogao objasniti „hvatanjem" prolazeće komete ili asteroida koji bi se zatim raspali u zemljinoj orbiti. Neke od tako nastalih čestica bi zatim pale na Zemlju (formirajući tako prvi pik aktivnosti), dok bi neke ostale u orbiti formirajući prsten. Dejstvo zemljine gravitacije bi neke od tih preostalih čestica privuklo u gornje slojeve atmosfere gde bi one ili sagorele ili bi pale na površinu, formirajući drugi pik aktivnosti.

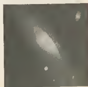
Rasmusen priznaje da je njegova ideja „ipak samo hipoteza", ali ističe da bi, ako je u pravu, Zemlja mogla uskoro dobiti novi prsten, možda čak i za našeg života ■

Novi član Mesnog sistema galaksija

Dva australijske astronoma su otkrili da bleda galaksija Tukana koja leži u južnoj konstelaciji takođe pripada Mesnoj grupi i nalazi se na suprotnoj strani u odnosu na našu Galaksiju, Mlečni Put. Mesnoj grupi inače pripada oko 30 galaksija, među kojima su ubedljivo najveće Andromeda i Mlečni Put — većina ostalih članova predstavljaju satelite ove dve galaksije. Nova galaksija je primećena i katalogizovana i ranije, ali se nije znalo koliko blizu se zapravo nalazi — najnovijim istraživanjem je ustanovljeno da njena daljina u odnosu na našu galaksiju iznosi nešto manje od 3 miliona svetlosnih godina. Poređenja radi, Andromeda se nalazi na udaljenosti od 2,2 miliona svetlosnih godina, a najdalji članovi Lokalne Grupe se nalaze na udaljenosti od oko 5 miliona svetlosnih godina.

Tukana predstavlja patuljastu galaksiju, kao i većina ostalih, i znatno je manja i bleđa od Mlečnog Puta. Njen sjaj je približno samo 500 000 puta jači od Sunčevog, što znači da pripada istoj klasi bledih galaksija kao i Karina, satelitska galaksija Mlečnog Puta, a njen sjaj se može uporediti sa najsjajnijom pojedinačnom zvezdom naše galaksije. Eliptičnog je oblike, sa jednom osom dvostruko dužom od druge, što iznosi približno 4 000 × 2 000 svetlosnih godina (poređenja radi, spirala Mlečnog Puta ima prečnik od oko 130 000 svetlosnih godina). Ono što je zanimljivo u vezi ove galaksije je činjenica da leži u slabo „naseljenom" delu Mesnog sistema — većina ostalih galaksija orbitira oko Mlečnog Puta ili Andromede (otprilike po 10 oko svake), dok Tukana izgleda da nije vezana ni za jednu od ove dve glavne galaksije. Ovo se može sa sigurnošću reći, budući da se nalazi na suprotnoj strani od Mlečnog Puta u odnosu na Andromedu, a najudaljeniji sateliti Mlečnog Puta, Lav I i Lav II se nalaze na udaljenosti od oko 700 000 svetlosnih godina, što predstavlja svega jednu četvrtinu distance na kojoj se nalazi Tukana.

Budući da je tako izolovana, Tukana bi mogla da baci malo svetla na istoriju Mesnog sistema. Ova galaksija je nekada mogla biti satelit bilo Andromede bilo Mlečnog Puta, a da se kasnije oslobodila, ili je mogla naprosto biti član Mesnog sistema koji nikad nije potpao pod uticaj dve glavne galaksije. Da bi se saznalo više o ovoj zanimljivoj galaksiji, astronomi će morati da izmere njenu brzinu, što neće biti nimalo lak zadatak. Merenje brzine kojom se neka galaksija kreće u odnosu na našu galaksiju se u principu određuje merenjem crvenog (udaljavanje) ili plavog pomaka (približavanje) u njenom spektru — što je pomak veći, veća je i brzina. Međutim, najsvetlija zvezda u Tukana galaksiji svetli tek 22-gom magnitudom, što je 2,5 miliona puta slabiji sjaj od onog koji ljudsko oko može da registruje. Određivanje crvenog ili plavog pomaka tako bledih zvezda neće biti ni malo lak zadatak ■



TOČAK NAPRETKA

Dimitri Žukov

Vapaj drvete probudio je žreca, koji je dremao posle ručka. Samrtni užas čuo se u slabim jeucima ostalog drveća, žbunja i šapatu trava. Pošto je otvorio dve donja oka, žrec se još jednom uverio da, osim starešine, niko nije čuo vapaje. Ostali su nastavili da dremaju kod pragova svojih glinenih koliba. Starešine su se pogledale i žrec je pošao u vrt, odakle je još uvek dopireo preživljeni strah.

U vrtu je našao Adana koji je komadeo posečeno drvce teškim nožem. Mladić je podigeo glavu i bez straha posmatrao žreca koji se približavao.

„Izrođujemo se, — pomislio je žrec. — Sve ih je više. Onih što ne čuju i loše vide. Sve ih je teže držati u pokornosti. Oni ne slušaju zapovest — ne ubijaj ništa što je živo. Postoje samo zato da leče, kaleme i ubiraju letinu."

— Ubio si drvo! — rekeo je i oteo nož iz Adanovog pipka.

— Ono ne oseće bol! — izezovno je odvretio.

Ubicu je trebalo kazniti, iako još nije dostigeo uzrast primanja mudrosti. Adan će sve razumeti i oprostiće zbog kazne, ali ona će mu zauvek ostati u sećanju kao upozorenje. Nedostatak kazne povlađuje zlu. Bolje je smišljene oštrine, nego navikavanje na zlo.

— Ono ne oseća bol! — tvrdoglavo je ponovio Adan. — Je želim sam da stvarem lepotu.

Žrec se zagledao u stablo oborenog drvete. Adan je uspeo da skine koru sa nekih mesta. Simetrične bele mrlje obrazovale su šaru, ali one žrecu nije delovala lepo. Ali okolo je bila lepote, razumne lepota božanskog poretka. Čovek more da shvati taj poredak, a ne da ga ruši. Šta je Adan? Crv koji gute i propušte kroz sebe zemlju, da bi postela plodnija. Ali crv nema mozak, koji mu omogućava da opšti sa bogovima. Razum dolazi kroz bol i vežbanje.

— Drvetu je bilo veoma bolno, — rekao je žrec. — Pre smrti i ti ćeš da upoznaš tu bol, ali nećeš umreti. Položi pipak na mrtvo drvo.

— Ne, — viknuo je Adan. — Neću! Neću!

Žrec je osetio u sebi božansku silu i oštro gledajući Adane u oči slomio mu volju. Jedan od gornjih pipeka mladića je legao na stablo oborenog drvete.

Sevnuo je nož, iz odsečenog pipke linule je krv. Adan je zaurlao, a žrec je kroz bol i strah pronikao pogledom treceg oka u mozek kažnjenog. Tamo je video narušavanje poretka, ali nije ih odstranio, pošto se žurio. Međutim, velike bol mogla bi da uništi i sam poredak. On je umirio bol, ali ne sasvim.

— Zaustavi krv! — naredio je Adanu. — Ti to sade možeš! I misli sve vreme kako ti raste pipek. Bolece te dok ti pipek ne izraste. Misli!

Celo biće žreca je dohvetio umor, i oči su mu se, jedno za drugim, zatvarele. A baš sada je moreo da bude svež i snažan. Nebo je bilo čisto, a noć bliska.

Požurio je da izađe iz vrta na ulicu, gde su čekele starešine. Pružali su ka njemu svoje pipke. Znali su šta je preživeo i odešiljali su mu deo svoje energije, iako je on bio najstariji među sterima, i samo je njemu pripadala čast da usklađuje rezvoj života životinja i biljeke sa božanskim poretkom cele vidljive Vaseljene.

Ušli su u hram kada se dnevno svetlo sakrilo iza brege. Okrugli otvori potpuno su probijali zidove od gline. A u crnini svakog, sijala je zvezde. U samom centru kupole hrema bio je veći otvor, a u njemu je sijalo celo sazvežđe. Zvalo se Oko Boga. Obraćanjem njemu počinjao je ritual određivanja rokova začinjenje, sejenja semene, udaljavenja umrlog...

Ali žrec se osećao nelagodno. U Oku Boga postojala je suvišne zvezde. I kretala se...

* * *

Zvezdani brod sa oznakom K-14 na boku izronio je iz potprostore u sasvim drugom kreju Galaksije od onog gde je, po proračunime na Zemlji, trebalo. Komendir je upoređiveo raspored zvezda na ekranima sa zvezdanim karteme. Trebalo je pet godine za sastavljanje programe leta, za provere i provere provere u stotiname savete, komitete i komisije, overavanje u svim odeljenjime stotinu nadleštva, i — evo rezultate! Gubila se nova nada čovečanstva u postojenje svetova pogodnih za život. Sunčev sistem je bio osvojen. Milioni srećnika živeli su u skafandrima, u kosmičkim stanicame, ali su premalo daveli prenaseljenoj Zemlji u odnosu na ono čemu se čovečanstvo nadalo i zbog čega je trošilo ogromne sredstve.

Komandir se setio sobe u kojoj je živeo na Zemlji — suprotne zidove mogao je da dodirne ako raširi ruke, a bio je privilegovan radnik, i dobijao je dopunskih sto grama mesa uz redovno mesečno sledovanje vitaminizovanog želea i pitke vode. Zašto „bio"? Zar se pomirio sa tim da su se on i njegova posada zauvek rastali sa čovečanstvom pošto su se našli u nepoznatom području Galaksije?

Instrumenti su pokazivali da se ispred njih nalazi zvezda slične Suncu, sa deset planete. Jedna je bila plava, kao Zemlja. Zauzimala je ceo ekran, pokazujući svoje okeane, reke, šume... Kiseonička planeta, pogodne za život ljudi!

Zamenik komendire brode za kontakte obrisao je nadlanicom svoj neduveni nos. Alergija! Tim nervoznim pokretom je pokušavao sebi da pomogne kad god bi se pojavio uznemiravajuci problem.

Sedeo je u mirišljavoj travi na vrhu brega, gde je zakazao sesta-

nak sa lokalnim urođenikom po imenu Adan. Osim toga pritiskala ga je i razdražívala neobična okolina.

Oko njega su pevale ptice, a plodovi su savijali grane drveća skoro do zemlje. Na padini brega pasle su travu nekakve velike, plašljive i debele životinje. Polja žitarica su se žutela, prostirući se do koliba od gline. Neverovatno krupni, teški dvesta grama, klasovi su se ljuljali na tankim, ali jakim stabljikama, pod dejstvom blagog povetarca. Zujali su i brujali milioni insekata.

Zamenik je odjednom uzviknuo i opsovao. U podlakticu su mu se zarile čaljusti nekakvog stvorenja koje je ličilo na mrava. Pljesnuo ga je šakom i češući ujedeno mesto zamišljao je kako nad svim tim rastinjem leti nisko avion, a za njim ostaje tanak mlaz hemikalija, od kojih trenutno crkvaju sve te bube i pauci.

Na žalost, ni aviona, ni hemikalija nije imao, a problem koji ga je mučio, imao je čisto socijalni karakter. Razmišljao je o svom konfliktu sa drugovima, sa komandirom, ljudima koji su kao provereni, odjednom zaboravili princip nad principima.

A ipak su svi izuzetni stručnjaci. Brod je sleteo uspešno. Planeta je pogodna za život, iako je prenaseljena svakakvim životinjama i biljkama.

Odmah su otkrivena i razumna bića, sa tri oka, ustima na glavi, okruglim zdepastim trupom, osam pipaka pomoću kojih su se odlično kretali i radili. Jezik im je bio tvrd orah čak i za brodski kompjuter. Imali su previše sinonima. Za označavanja različitih vrsta tla imali su hiljade reči. Slično kao stari Eskimi, koji nisu imali jedinstven pojam za sneg, već su za svaki oblik te hladne supstance imali jednu od nekoliko desetina posebnih reči.

Teško je bilo i snalaženje u fiziologiji oktopoda (tako su ih odmah nazvali), u funkciji trećeg oka, u načinima kontakata i razmišljenja. Uostalom sve te stvari se tiču logičara, biologa i ostalih stručnjaka u svemirskom brodu. Posao zamenika za kontakte su društveni odnosi oktopoda. A oni su ga terali da briše naduveni nos...

U svim oktopodskim selima približno je isti broj stanovnika. A i sela su udaljena jedno od drugog skoro podjednako. I razdvojena su racionalnom količinom šuma, polja, lugova, koji su svakome obezbeđivali rad i potpun život, a društvena razvijenost oktopoda je najniža moguća.

Svako selo ima svoje da li vođe, da li vračeva, koji su u svojim pipcima držali svu vlast. Nema ni nagoveštaja bilo kakve, makar i prvobitne demokratije. Koristeći prvenstvo stanjeg u fizičkoj sili i ritualno-religijske ceremonija, prisvojili su pravo da regulišu život, rad, mišljenje stanovnika gušeći svaku pojavu inicijative.

A tiho gunđanje, nezadovoljstvo vračevima, žrecima ili šta li su već... veoma je uočljivo. Na jučerašnjem sastanku na brodu zamenik je predložio da se iskoristi to gunđanje, podrže se nezadovoljnici i tako se omogući stvaranje ovdašnjeg društva koje bi napredovalo.

To je potrebno! Oktopodi su suviše razumni, a tiranija vračeva i gušenje inicijative je dovelo do toga da su oruđa za rad potpuno neusavršena, čak ni točak nisu još pronašli, iako drvne građe ima koliko hoćeš — tu ima i te kakvog drveća.

Ipak zamenik nije dobio podršku na savetu.

Počelo je s tim što je biolog počeo da razvija nekakve fantastične ideje.

— Kolege, — rekao je on, — ja ne mogu da se složim sa tim smelim predlogom, pošto sadrži riskantne elemente. Mi gotovo ništa ne znamo o oktopodima. Susrećemo se sa fenomenom žive prirode koja na Zemlji postoji samo u rezervatima. Ako pogledamo u knjige o istoriji Zemlje videćemo da su osnovne domaće životinje i biljke bile u službi čoveka dugo pre izuma pisma, kada su oruđa za rad bila najprimitivnija i nije moglo biti reči ni o kakvom tehničkom napretku. Ne znamo kakvim moćima i znanjima je ovladao drevni čovek, koji je to stvorio. Naša snaga je u tehničkim znanjima, koja su se nekad čuvala u knjigama, a danas u memoriji kompjutera. Neke sposobnosti drevnog čoveka deluju natprirodno. Pokušajte da pomnožite jedanaest i dvadeset dva!

Prsti članova saveta mahinalno su pošli ka narukvicama, koje su u sebi imale časovnike, kalkulatore, dodatne memorije, uređaje za vazu i automatsko prevođenje sa raznih jezika.

— Eto vidite! — trijumfalno uzviknu biolog. — U glavi to ne znate da uradite. I samo pamćenja savremenog čoveka postalo je slabije zbog stalnog obraćanja kompjuterima. Ali da se vratim na prethodnu misao. U istorijski posmatranom delu postojanja čoveka skoro da nema uvođenja novih vrsta domaćih životinja i biljaka. Drevni ljudi su ubirali i po četiri stotine metričkih centi po hektaru. Stari Grci su imali duplo manje prinose, ali im nije nedostajao hleb nasušni, i imali su dovoljno vremena da se posvete filozofiji, umetnosti, sportu i ratovima. Nedeljno sledovanje roba u starom Rimu, kako je napisao istoričar Momzen, sastojalo se od pola ovce i fantastične, čak i za devetnaesti vek, količine hrane biljnog porekla.

Neki članovi saveta su uzdahnuli.

— Eto kakvo izobilje su dobili naši preci od svojih nepoznatih predaka, od ranije civilizacije. U našem velikom tehnološkom vremenu sintetizujemo hranu u ogromnim postrojenjima, teramo bakterije da rade za nas, da stvaraju proteine koji ulaze zajedno sa vitaminima u naše sledovanje, ali, složeniji organizmi su nam nedostupni, zato što svake godine sve više gubimo kontakt sa prirodom.

Biolog je raširio ruke.

— A šta vidimo na ovoj planeti? Gigantski rod useva, voća i povrća, debela, kako su nekad govorili, stada domaćih životinja, zabranu uništavanja svega živog, uključujući i divlje biljke... Smatram da imamo posla sa biološkom civilizacijom i da je slična civilizacija nekada postojala i na Zemlji. Pošto ne poznajemo njene zakone, nemamo pravo da se mešamo u društvene odnose, koji mogu biti najpovoljniji za održavanje biološkog statusa kvo.

Tada zamenik nije više izdržao i prekinuo je biologa.

— Vi ste nazadnjak, mračnjak i protivnik progresa! — uzviknuo je. — Da nam to ne predlažete da se vratimo u robovlasništvo!?

— Ne, ne predlažem, iako i kod nas vidim elemente dobrovoljnog ropstva. A zatim, kod oktopoda nisam primetio forme robovlasničkih odnosa. Ovde je nešto drugo... ali šta?

— Koristite to što smo odvojeni od Zemlje, pa se ne bojite da pokažete svoju reakcionarnost. Zahtevam glasanje!

Kod glasanja zamenik je ostao usamljen.

— Nikakvih socijalnih eksperimenata! — zaključio je komandir. — Ekološke prilike su nejasne.

Zamenik je bio potresen do dna duše. Naravno, mora da se pokori većini i poštuje autoritet komandira. Ništa, ako uspeju da se vrate sa zadatka, sve će biti tačno preneto rukovodstvu, a u karakteristikama članova saveta pojaviće se odgovarajući podaci. A on će se već pobrinuti da ubuduće odgovorna mesta u ekspedicijama ne zauzimaju zaglupljeni specijalisti, već ljudi koji su sposobni da brači po razumu predaju baklju napretka.

Uostalom, zamenik nije želeo da propusti priliku i sada ne učini dobro delo. Ovde, na bregu, zakazao je susret sa predstavnikom mladog buntovnog pokolenja oktopoda. Jadniku su odrezali pipak samo zbog nevinog pokušaja pravljenja umetničkog dela od posečenog drveta. Rekli su mu da sve vreme misli o tome kako mu raste pipak. Uveravali su ga da će izrasti, kao što je i kod drugih. Ali pipak nije izrastao jer mladi oktopod nije mogao da misli o tome. On je sve vreme mislio o nepravednoj kazni i bio je rešen da se bori za pravu stvar — oslobođenje od tiranije vračeva.

Zamenik nije mogao da ne pomogne Adanu i istomišljenicima.

***

Prošli su nebrojeni dani. I na nebu planete pojavio se novi brod. Komandir je imao stroga uputstva, zasnovana na gorkom iskustvu, — ako je planeta naseljena razumnim bićima, ni u kom slučaju se ne mešati u lokalne stvari, ne uticati na razvoj društvenih odnosa.

Istraživačka grupa sa broda se i nije ni u šta mešala.

U centru grada, koji je, kako se ispostavilo, skoro iznikao, našli su skulpturu — čovek je dodavao baklju oktopodu, koji ju je prihvatio odsečenim pipkom. Pogled njegova tri oka bio je ustremljen u daljinu. Bilo je čudno videti to treće oko jer oktopodi, koji su primili istraživače, nisu imali to treće, gornje oko. A još čudnije je bilo videti figuru čoveka ovde, na ovoj dalekoj planeti.

Rešenje zagonetke je bilo u legendama.

A legende su govorile o zlatnom veku, kada je na planeti bio raj, kada su mladi slušali starije, kada su se stvari rešavale sa malo krvi, kada su polja davala ogromne prinose i svi su bili siti. Zatim su sa neba sišli bogovi. Živeli su u metalnom zamku i bili su moćni, ali nisu hteli tu moć da podele sa oktopodima. I došlo je vreme kada je nestalo jedinstva među oktopodima. Nije bilo jedinstva ni među bogovima. A jedan od njih dao je oktopodu Adanu, velikom Adanu, znanja i oružja do tada neviđena. Davno je to bilo. Ali od tih vremena nema mira na planeti. Bogovi su se rasgnevili i otišli u nebo u svom metalnom zamku. A oktopodi od tada ratuju sa neprijateljima mira, slobode i sreće. U prekidima između ratova sede u savetima, biraju i slave vođe i planiraju srećnu budućnost. Sada skoro svaki drugi rukovodi i planira i za to dobija više hrane, koje zbog nečega nema dovoljno. Oktopoda koji umeju da gaje useve i dobijaju velike prinose ostalo je sasvim malo.

Istraživačku grupu primili su svečano, održali su mnogo govora i ukazali božanske počasti. Čak su upriličili i ceremoniju smaknuća jednog neprijatelja.

Na gradskom trgu okupilo se mnoštvo oktopoda. Odobravajuće su žagorili i mahali pipcima dok su posmatrali taljige koje su vozile osuđenika na gubilište.

Jedan od istraživača se trgao i pokazao na kola.

— Gledajte, — rekao je, — oktopodi su pronašli točak. Sada se nalaze na pravom putu napretka! ■

☐ *preveo Vladimir Momčilović*

☐ *Uređuje: Dejan Ristanović*

ŠTO MANJE ZAMENA

R313: Iako je nosio „nesrećan broj" i bio posvećen baksuznim danima, zadatak je bio sasvim jednostavan pa su ga rešili svi koji su pokušali. Trebalo je proračunati koje će od narednih godina 313. dan pasti baš u petak.

„Prosta" godina ima 365 dana što se može napisati kao 52*7+1–52 pune nedelje i jedan dan preko toga. „Zahvaljujući" tom danu, kalendar se svake godine pomera — ako je neke godine 1. januar pao u petak, sledeće će u subotu, zatim u nedelju i tako dalje. Račun „kvari" prestupne godina koja ima 366 odnosno 52*7+2 dana — ako je 1. januar prestupne godine pao u petak, sledeća godina će početi u nedelju.

313: dan u godini pada „negde" u novembru, zapravo pomoću programa sa slike 1 možemo da ustanovimo da se radi od 8. ili 9. novembru, zavisno od toga da li je godina prestupna ili nije. Bez obzira na to, pošto 313 pri deljenju sa 7 daje ostatak 5, 313. dan pada u isti dan kao i 5. dan u godini. Ukoliko je, dakle, 5. januar pao u petak, i 313. dan će biti petak. Pogled na kalendar ili izvršavanje programa sa slike 1 pokazuje da će prva sledeća godina koja zadovoljava uslove biti (prestupna) 1996. Srećna Nova!

Čestitke za rešenje ovog zadatka zaslužili su **Dragana Popović, Lovro Ilijašević, Josip Makalmović i Mirko Vojinović.**

R314: Ovo je vać bilo za nijansu teže — prirodni brojevi 1–25 raspoređeni su na slučajan način kao na slici 2. U svakom potezu bilo koja dva broja mogu međusobno zameniti mesta, pri čemu je cilj da se brojevi rasporede u rastući niz 1, 2, 3, ..., 25. To je, naravno, trebalo uraditi primenjujući što manje poteza.

Posmatrajmo podnizove koje karakteriše da je na mestu A broj B, na mestu B broj C ... na mestu X broj A. Dobijaju se podnizovi:

3–21–5–9–8–16–1
17–12–25–13–20–24–18–19–10–22–11–7–2
14–23–6–4
15

Svaki podniz dužine K se primenom K–1 zamene uređuje (u svakom „potezu" se jedan broj dovodi na pravo mesto, a poslednjom zamenom 2 broja) što se lako dokazuje indukcijom. Iz ovoga sledi da ce postojanje podniza smanjiti potreban broj zamena za jedan. Da je ceo deo niz brojeva predstavljao jedan podniz, bilo bi potrebno N–1 tj. 24 premeštanja. Ovako, pošto ima 4 podniza, potrebno je 25–4=21 premeštanje. Redosled zamena dat je na slici 3, a do njega se može doći i primenom programa sa slike 4.

Čestitke za zanimljiva rešenja ovog zadatka zaslužili su Računarska sekcija gimnazije iz Doboja (mentor **Mirko Boček), Predrag Drijaća, Milovan Kovačević, Jadran Krašovec i Mirko Vojinović.**

R316: Nije bilo lako dešifrovati jednakost [illegible]E×NINE=**N*IN*E u kojoj ista slova označavaju iste cifre, a zvezdice neke „nove" cifre koje **mogu** (ali ne moraju) biti jednake nekima od cifara koje su zamenjene slovima N, I odnosno E. Dokaz — oba tražena rešenja poslalo je svega 12 čitalace „Galaksije".

Obzirom da sa I činioci i proizvod završavaju „brojem" E, to slovo može da bude zamena za 0, 1, 5 ili 6. Takođe, vidi se da N mora da bude veće od 2, jer bi se u suprotnom kvadriranjem broja NINE dobio sedmocifreni a ne osmocifreni broj. Obzirom da N može da bude 3, 4, 5, 6, 7, 8 ili 9 a E 0, 1, 5 ili 6, treba isprobati nekih 280 kombinacija što obezbeđuje i najjednostavniji računar, na primer primenom programa sa slike 5. Dobija se 5250×5250=27562500 i 6760×6760=45697600.

Čestitke za rešenje ovog zadatka zaslužili su **Mirza Hadžić, Tomislav Janković, Šćepan Macanović, Milivoj Popović i Milan Sečujski.**

R316: Sticajem okolnosti, težina zadataka je nepredovala od prvog ka poslednjem pa je prema tome ovaj bio ubedljivo najteži. Detaljno su ga rešila svega četiri čitaoca.

A zvučalo je jednostavno — znajući da kvadrat broja 10 možemo da zapišemo kao zbir drugih kvakrata na dva načina (6^2+8^2 ili $1^2+3^2+4^2+5^2+7^2$), pitali smo na koliko se načina kvadrati brojeva 14 i 21 mogu predstaviti kao zbirovi nekoliko kvadrata.

Najjednostavniji način da se dođe do rešenja jeste ispitivanje svih kombinacija bez ponavljanja od N–1 elemenata klase 2, 3, ..., n–1. Elementi svake od ovih kombinacija se kvadriraju i saberu, a zatim sa proverava da li je zbir jednak N^2.

Da bi se ovaj (čak i za savremene računare) popriličan posao nešto skratio, vredi uočiti da se sa probanjem klase kombinacija ne mora ići do N – 1. Zapravo, maksimalan broj mesta može se pronaći sumiranjem kvadrata prirodnih brojeva ili, još brže, pomoću formule $1^2+2^2+...+k^2 = k*(k+1)*(2k+1)/8$. Čim ovaj zbir pređe N^2, prestajemo sa ispitivanjem.

Program sa slike 6 rešava zadatak za sve vrednosti N od 3 do 21 a zatim rezultate upisuje u tekstualnu datoteku. Ovde ćemo, u cilju uštede prostore, odgovoriti samo na postavljena pitanja (slika 7) — broj 14^2 se može predstaviti na sedam a broj 21^2 čak na pedeset različitih načina.

Čestitke za rešenje ovog zadatka zaslužili su **Mladenka Jakovljević, Amira Smajlović, Rajma Bogdanović, Jadran Krašovec, Milan Sečujski i Mladan Vidić.**

Ovomesečna nagrada odlazi u Pančevo — najviše sreće u izvlačenju imao je **Mirko Vojinović** kome će pripasti jednogodišnja pretplata na „Galaksiju".

Što se novih zadataka tiče, 321. je predložio **Šćepan Macanović**, na 322 nas je podsetio **Sergej Šrepfler** a zagonetnu priču **Jadran Krašovec.** Preostali zadatak smo preuzeli iz jedne od MENSA-inih publikacija.

321: Sa dna jezera vertikalno je izrasla trska, koja „viri" na 20 centimetara iznad površine vode. Ukoliko vrh trske udaljimo za 50 cm od početnog položaja (pretpostavlja se da se trska savija isključivo u tački dodira sa dnom jezera), on će se naći na samoj površini vode. Koliko je duboko jezero?

322: Profesor Lejman Frank Tinker, upravnik laboratorije za veštačku inteligenciju, bio je vodeći stručnjak za robotiku u XXI veku. Jednog popodneve uveo je u laboratoriju tri ženska robota

slika 1:

```
program datumi;

var d,m,g: integer;

function oj (d,m,g: integer); longint;
var gp,lslas: real;
begin
   gp:=g+(m-2.62)/11.0;
   lslas:=int(367*gp)-int(gp(-0.75*int(gp)+d;
   lslas:=int(lslas)-0.75*int(gp/100);
   lslas:=int(lslas)+1721115;    oj:=trunc(lslas);
end;

begin
   g:=1991;
   while (oj(1,1,g)+219) mod 7<>0 do
         inc (g);
   writeln (g)
end
```

slika 2:

1, 17, 21, 14, 9, 4, 2, 10, 0, 22, 7, 28, 20, 21 15, 1, 12, 10, 19, 10, 24, 0, 11, 0, 10, 12

slika 3:

```
2-21; 1-21; 16-21; 8-21; 9-21; 9-13; 17-12;
2-17; 7-11; 11-12; 22-12; 12-12; 19-11; 10-12;
24-12; 20-12; 12-12; 20-12; 14-23; 4-21; 0-13;
```

slika 4:

```
program permutacije;

uses crt;

type matr = array [1..30] of integer;

var c: char;
    spec: string[60];
    str: string[2];
    a: matr;
    i, j, br: integer;

procedure zamena (var a: matr; x,y:integer; var br: integer);
var pomoc: integer;
begin
   pomoc:=a[x];
   a[x]:=a[y];
   a[y]:=pomoc;
   inc(br);
end;

begin
   spec:='0217211409040212082207202022100112121024051100101 2';
   for i:=1 to 25 do
   begin
      str:=copy(spec, 2*(i-1)+1, 2);
      val (str, a[i], j);
   end;
   br:=2;
   i:=1;
   while i<25 do
   begin
      if (a[i]<>i) then zamena (a, i, a[i], br);
      i:=1;
      while i=a[i] do inc(i);
   end;
   for i:=1 to 29 do write(a[i],' ');
   writeln;
   writeln('Broj zamena je ', br);
end
```

slika 5:

```
program nine;

const m: array [1..4] of byte = (2  1  5  8);

var l, nl, ns, a, 0: word;

begin
   for nl:=11 to 99 do
      if nl div 10 <> nl mod 10 then
         for l:=1 to 4 do
         begin
            ns:=(nl div 10)*10+m[l];
            if (nl<>ns) and (ns div 10<>ns mod 10) then
            begin
               a:=ns*ns+(2*ns*nl-((2*nl*ns) div 100)*100)*10;
               0:=nl*nl+2*nl*ns div 100 + a div 10000;
               if ( 0 div  10   mod 10 = nl div 10) and
                  ( a div  100  mod 10 = nl div 10) and
                  ((a div 1000) mod 10 = nl mod 10) then
                  writeln (100*nl+ns:10);
            end;
         end;
end.
```

slika 6:

```
program zbir_kvadrata;

const kb=21;

type  niz = array [1..kb] of byte;
var   kv: array [1..kb] of word;
      zbkv: array [1..kb] of word;
      lslas: niz;
      d i j k,m,n: byte;
      0,a,n2: word;
      kraj: Boolean;
      lsp: text;

procedure isplo(lslas: niz; k, byte; var l; byte);
begin
   inc(0); write(lsp,0:2,  ('];
   for l:=1 to k-1 do
      write(lsp lslas[i]:1,', ');
   writeln(lsp,lslas(k):2, ')')
end;

begin
   assign(lsp, 'ZSA.TXT');
   rewrite(lsp);
   n:=2;
   for i:=1 to kb do kv[i]:=sqr(i);
   for i:=1 to kb do
      zbkv[i]:=(i*(i+1) div 2)*(2*n+1) div 3;
   repeat
      inc(n); n2:=kv(n); d:=1;
      writeln(lsp, 'Za n= ',n:2);
      while zbkv(d)<=n2 do inc(d);
      dec(d); k:=1; 0:=0;
      repeat
         kraj:=false; inc(k); m:=round(sqrt(n2-zbkv[k-1]));
         if m > k then
         begin
            m:=m-k;
            for i:=1 to 8 do lslas[i]:=i;
            repeat
               i:=k+1;
               repeat
                  dec(i)
               until not (i>=1) or (lslas[i]<>m+i);
               if not(i < 1) then
               begin
                  inc(lslas[i]); a:=0;
                  if i<>k then
                     for j:=i+1 to k do lslas[j]:=lslas[j-1]
                  for j:=1 to k do inc(a,kv[lslas[j]]);
                  if a = n2 then isplo(lslas,k);
               end
               else kraj:=true
            until kraj
         end
      until k=d;
      writeln (lsp)
   until n=kb;
   writeln(lsp);
   close(lsp);
```

slika 7:

```
Za n=14
 1  ( 4, 9,11)
 2  ( 1, 5, 7,11)
 3  ( 1, 2, 4, 7,11)
 4  ( 1, 1, 1, 9, 6,11)
 5  ( 1, 2, 5, 8, 7, 8)
 6  ( 1, 3, 4, 5, 2, 8)
 7  ( 1, 2, 1, 4, 6, 7, 8)

Za n=21
 1  ( 4, 9,20)
 2. ( 4, 2,18)
 3  ( 4,13,16)
 4. ( 6, 9,12)
 5  ( 8,11,16)
 6  ( 1, 2, 9,20)
 7. ( 1, 4,10,18)
 8. ( 1,10,12,14)
 9  ( 2, 6,14,15)
10  ( 2, 7, 2,18)
11  ( 2, 9,10,16)
12. ( 4, 8,12,18)
13. ( 4, 6,10,17)
14. ( 8, 7,10,18)
15  ( 0, 9,10,14)
16  ( 1, 2, 4,12,14)
17  ( 1, 4, 6, 8,10)
18  ( 1, 4, 8,12,14)
19  ( 2, 4, 5,13,14)
20  ( 2, 4, 8, 3,12)
21  ( 4, 2, 7,12,14)
22  ( 4, 4, 8,10,15)
23  ( 1, 1, 1, 9,11,16)
24  ( 1, 2, 4, 2,12,14)
25  ( 1, 2, 5, 9, 5,17)
26  ( 1, 2, 5, 9,12,18)
27  ( 1, 2, 8, 7,11,19)
28  ( 3, 8, 6, 8,11,12)
29. ( 4, 8, 8, 9,12,12)
30  ( 1, 2, 3, 5, 7, 8,17)
31  ( 1, 2, 4, 9, 7,11,19)
32. ( 1, 2, 4, 7, 8,11,13)
33  ( 1, 2, 4, 5,10,11,13)
34  ( 1, 1, 8, 8, 2, 6,16)
35  ( 1, 2, 6, 7, 9,11,11)
36  ( 1, 4, 5, 7, 5,10,13)
37  ( 1, 5, 7, 8, 9,10,11)
38  ( 2, 2, 5, 7, 8,11,11)
39  ( 2, 4, 5, 2, 8,10,14)
40  ( 3, 4, 8, 6, 7, 9,15)
41  ( 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9,16)
42  ( 1, 2, 3, 5, 6, 7,11,16)
43  ( 1, 2, 4, 5, 2, 8,11,12)
44  ( 1, 3, 4, 2, 2, 2,11,12)
45  ( 3, 3, 4, 5, 7, 8, 9,16)
46  ( 1, 3, 4, 7, 8, 8,12,11)
47  ( 1, 6, 8, 6, 7, 8, 9,12)
48  ( 1, 2, 1, 4, 5, 8, 9,10,13)
49  ( 1, 2, 3, 8, 6, 8, 9,10,11)
52  ( 2, 3, 4, 5, 8, 7, 9,10,11)
```

istovetnog izgleda i naložio im da sednu jedna pored druge naspram studenata.

„Jedna od ovih devojaka", poče profesor Tinker, „programirana je da uvek govori istinu. Druga je programirana da uvek laže, a treća da, prema internom generatoru slučajnih brojeva, nekada govori istinu a nekada laže. Koji je najmanji broj pitanja kojima možete ustanoviti koja je koja?"

Drugi po bistrini student na godini ubrzo je smislio pitanja. Gospodicu koja je sedela levo upitao je „Ko sedi pored vas" i dobio odgovor „Ona koja uvek govori istinu". Gospodicu u sredini je upitao „Ko ste vi" na šta je ona odgovorila „Ja sam ona koja ponekad laže, a ponekad govori istinu". Najzad je gospodicu koja je sedela desno upitao „Ko sedi pored vas?" i dobio odgovor „Lažljivica". Na osnovu ovih odgovora utvrdio je ko je ko. Kako?

323: Meri, Nensi, Odi i Patriša su članica Kluba ljubitelja pasa i svaka od njih ima po jednu pudlicu. Samo jedna od njih poseduje drasiranu pudlicu, samo dve poseduju crne pudlice, samo tri pudlice su patuljaste rase. Svaka od njihovih pudlica ima barem jedno od ovih osobina. Meri i Nensi imaju pudlice iste boje, Nensi i Odi imaju pudlice iste veličine a Odi i Patriša zajedno imaju najviše jednu patuljastu pudlicu. Čija je crna patuljasta pudlica koja je prošla dresuru?

324: Čovek izlazi iz noćnog bara u mračnu i pustu ulicu, tragajući pogledom za taksijem. Otvara upravo kupljenu kutiju cigareta, vadi jednu od njih, pripaljuje je a u sledećem trenutku, uz psovku, odbacuje. Zatim uzima sledeću cigaretu, pripali je i mirno nastavi da čeka prevoz.

Pitanje je, naravno, šta je izazvalo odbacivanje prve cigarete. Napominjemo da je one u svemu bila jednaka ostalima i da sa u okolini (ulica, bar itd.) nije desilo baš ništa značajno.

Rešenja zadataka iz ovoga broja šaljite na adresu **Galaksija (za Eureku), Bulevar vojvode Mišića 17, Beograd** tako da pristignu **pre 25. januara 1992**. Najsrećnijem rešavaču koji reši barem **dva** postavljena zadatka će, porad uobičajenog objavljivanja imena u „Galaksiji", pripasti i jednogodišnja pretplata na naš časopis. Posebno smo zainteresovani i za pisma u kojima sa predlažu novi zadaci (sa rešenjima) i zagonetne priče za „Eureku". ■



&



NIJE SVAKI PC VREDAN VAŠEG NOVCA!
ALI, AKO VAM NEKO PONUDI:
- NAJKVALITETNIJE KOMPONENTE
- SOLIDNE CENE
- PRODUŽENU GARANCIJU
- POUZDAN SERVIS

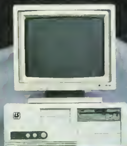
BIĆE VAM MNOGO LAKŠE DA SE ODLUČITE

intersys RAČUNARI:

- PC AT: 286; 386 SX; 386, 486



Komponente:
- **M/B** Micronics & Orchid
- **HDD:** Western Digital, Quantum, Conner & Maxtor
- **FDD:** TEAC
- **SVEGA:** BOCA Research, Infinity & Paradise
- Monohromatski i kolor monitori. TWE & SAMPO
- Tastature: Cherry & Chicony
- Genius miš, Smart One modemi i fax-kartice.
- Štampači: Epson, Fujicu & Hewlett Packard Laser Jets



Tel: [illegible]
222-4323 ext. 256
Telex: [illegible] SAVGEN [illegible]
12522 SAVCEN [illegible]
Fax: 011/45[illegible]85
605-578

ISPORUKA ODMAH

